Metalle
93

BIBLIOTHECAE
ELECTORALIS
MONACENSIS.
Ch. Wink. del.
Söcklen sc. 1779.

Φh. 1900. b.

R

Ueber die Produktion des Roheisens in Rußland und über eine neue Schmelzmethode in sogenannten Stürzöfen.

Von

J. E. Norberg,

Königl. Schwed. Bergrathe, Mitgliede der Schwed. Akademie der Wissenschaften, ꝛc.

Aus dem Schwedischen, mit einigen Anmerkungen

von

J. G. L. Blumhof,

Der Weltw. Doctor, Landgräfl. Hessen-Darmst. Administrator der Eisenhüttenwerke zu Silbach ꝛc. im Herzogthum Westphalen, und einiger gelehrten Gesellsch. Mitgliede.

Mit einer Kupfertafel.

Freyberg, 1805.

bey Craz und Gerlach.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Sr. Wohlgeb.

dem Herrn

Ludwig Minnigerode,

Landgräfl. Hessen-Darmstädtischem Geheimen Rath, Regierungs- und Kammerdirector des Herzogthums Westphalen.

Sr. Wohlgeb.

dem Herrn

Claus Krömke,

Landgräfl. Hessen = Darmstädtischen Kammerrath,
Mitgliede der Gesetzgebungs = Commission und
Ober = Rheinbau = Inspector.

Sr. Wohlgeb.

dem Herrn

Christian Wilhelm Klipstein,

Landgräfl. Hessen = Darmst. Kammer= und Forstrath
im Herzogthum Westphalen,

gehorsamst gewidmet

von

J. G. L. Blumhof.

Vorbericht.

Je weniger wir noch von dem Zustande des Eisenhüttenwesens in Rußland und Sibirien wissen, desto angenehmer und interessanter wird dem deutschen Eisenhüttenmann jede Nachricht seyn, welche von dort her zu ihm gelangt. Die erste der hier übersetzten Abhandlungen, enthält dergleichen Nachrichten, und zwar von einem Sachverständigen, dem Hrn. Bergrath Norberg (eben derjenige, welcher zuerst die bekannte Mirtzische Spiralpumpe im Großen bey Archangelsky, unweit Moskau, ausgeführt hat), welcher selbst mehrere Jahre bey den sibirischen Eisenwerken angestellt gewesen ist, und seine Bemer-

kungen an Ort und Stelle gemacht hat. Das Original, welches den Titel führt: Någottill Underrättelse, angåerde Ryſslands Tackjärns-Tillvärkning, Stockholm, 1802. 8., verdanke ich der gefälligen Mittheilung meines verehrten Freundes, des Hrn. Oberdirectors Garney zu Christinehamn, dessen vortrefliche: Handledning uti Svenſka Masmåſteriet, Stokholm 1791. 4., von mir unter dem Titel: Abhandlung vom Bau und Betrieb der Hohöfen in Schweden, übersetzt, und mit Anmerk. von den Hrn. Lampadius u. Börner zu Freyb. bey Craz u. Gerlach 1800. 2 Thle. in gr. 8. m. Kpf. herausgekommen ist. — Die hier mitgetheilten Nachrichten können sehr gut durch des Hrn. Hofr. Hermanns Bemerkungen über den Eisenhüttenhaushalt (aus Crells Beyträgen zu den chemischen Annalen besonders abgedruckt, Helmst. 1795. 8.) und aus dessen Preisschrift über den Unterschied des Roh- und Schmiedeeisens, in den drey Abhandlungen ꝛc.

von

von Lampadius, Hermann und Schindler, Leipz. 1799. 4. ergänzt werden. In beiden Schriften findet man ziemlich ausführliche Nachrichten über den sibirischen Hohofen- und Hammerhüttenbetrieb, mit großer Genauigkeit und Sachkenntniß gesammelt und vorgetragen.

Was die in der zweyten Abhandlung beschriebene neue Schmelzmethode in sogenannten Stürzöfen (Stjälpugnar) betrift, welche Hr. Bergrath Norberg bey dem russischen Hüttenherrn Bataschef gesehen hat; so muß ich bemerken, daß letzterer nicht nur den Reaumurschen Ofen vergrößert, und das Stürzen oder Umstülpen desselben durch das höhere Hinaufbringen der Axen möglich gemacht, sondern auch an beiden Seiten des Ofens Formen vorgerichtet hat. Hierzu kömmt, daß Hr. Bataschef der erste gewesen ist, welcher das Umschmelzen von allerhand Roh- und Schmiedeeisen in diesem Ofen, durch Holzkohlen bewerkstelligt hat, statt

daß

daß man dieses vorhin nur bey Steinkohlenfeuerung für möglich hielt. (Vergl. Hrn. Hermanns Bemerkungen S. 46. 47.) Hrn. Norbergs Verdienst besteht hauptsächlich darin, daß er die Formen verkleinert, und die Balgdeuten an lederne Schläuche befestigt hat, wodurch eine sichere und bequemere Windleitung entsteht. Auch ist er der erste, welcher diese Schmelzeinrichtung in Schweden eingeführt und bekannt gemacht hat, wo solche vorher nur dem Namen nach bekannt war. — Einen wesentlichen Nutzen hat sie, wie es scheint, für die Kanonengießerey, und Hr. Oberdirector Garney meldet mir unterm 25. April d. J., daß man mittelst dieser Schmelzmethode auf der Kanonengießerey, die der Major Silfwersparre zu Newequarn in Südermannland besitzt, 6pfündige Kanonen von Roheisen zu gießen angefangen habe, und zwar mit einer besondern Komposition von andern Metallen in geringer Portion. Diese Mischung sey

indeß

indeß noch ein Geheimniß, welches nur ihm (Hrn. Garney) und drey andern bekannt sey, weil sie darüber auf königlichen Befehl im October 1803. eine Commission abgehalten hätten. Zugleich habe der Herr Major ein ausschließliches Privilegium zum Gießen solcher Kanonen, welche eine ganz ungewöhnliche Stärke hätten, auf 15 Jahre erhalten. Zu einem solchen Gusse sind dort zwey Stürzöfen neben einander vorgerichtet, weil in jedem nur eine kleine Quantität Eisen auf einmal umgeschmolzen werden kann. „Es ist kein Zweifel,“ setzt Hr. G. in seinem Briefe hinzu, „daß diese Schmelzmethode in Hinsicht der Oefen mit der Zeit so verbessert werden kann, daß die größten Kanonen aus einem einzigen Ofen gegossen werden können.“

Das Gebläse zu diesen Oefen besteht aus drey gleichgroßen, und zu einem gemeinschaftlichen Maschinenkörper zusammengefügten hölzernen Luft- oder Windkasten, in liegender Stellung, deren horizon-

tale Pumpenstangen von einem 6 Ellen hohen Wasserrade, mittelst eines einfachen Krummzapfens mit Schwingen bewegt werden. Die Luft geht durch einen oben auf die Luftmaschine aufgenagelten, und für alle drey Windkasten gemeinschaftlichen Cylinder von verzinntem Eisenblech, welcher sich durch ein andres daran befestigtes, 20 Ellen langes Rohr von Kupferblech, in eine Tonne erstreckt, aus welcher der untere Boden ausgeschlagen ist. Diese Tonne steht aufrecht, in einem beynahe ganz mit Wasser gefüllten großen hölzernen Bottig, an der Hinterseite des Ofens, so daß die Luft aus der cylindrischen Röhre in den, über dem Wasser und unter dem obern Boden der Tonne befindlichen leeren Raum eindringt, von wo aus sie endlich durch zwey Cylinder von Kupferblech, die an den Enden mit ledernen Schläuchen und an diesen mit Deuten von geschmiedetem Kupfer versehen sind, (welche letztere nach Gefallen in die Formen hineingesteckt und herausge-

zogen

zogen werden können), in die auf beiden Seiten des Ofens befindlichen Formen geleitet wird. Hierdurch entsteht die Bequemlichkeit, daß die Deuten beym Stöhren und Reinigen der Form, und beym Stürzen des Ofens, wenn das geschmolzene Eisen ausgelassen werden soll, nicht im Wege sind. — Es ist zwar nicht zu läugnen, daß bey der liegenden Stellung dieser Kolben und Pumpenstangen, während des sie die Luft einziehen und aus den Windkasten herausdrücken, die Reibung, besonders an den untern Seiten der Kasten, durch die eigne Schwere der Stangen und der beweglichen Leistengänge, etwas größer wird (welche hier um so merklicher seyn muß, weil die Kolben zuweilen mit einer Geschwindigkeit von $2\frac{1}{2}$ Fuß in einer Sekunde bewegt werden), als wenn sie sich in lothrechter Richtung auf und nieder bewegten. Indeß versichert Hr. Oberdirector Garney, daß man dergleichen Unbequemlichkeit noch nicht wahrgenommen hat, un-

geachtet

geachtet mit diesem Gebläse bereits über eine halbe Million Hübe gemacht worden. Bey jedem Umgang des Krummzapfens werden durch dieses Gebläse 20 Cubikfuß, und bey vollem Gange über 800 Cubikfuß Luft in der Minute ausgepreßt. Es ist bey weitem nicht so kostbar, als die gewöhnlichen großen hölzernen Bälge, und nimmt im Vergleich mit diesen, sehr wenig Raum (etwa 5 bis 6 Cubikellen) ein. Nach Hrn. Bergrath Norbergs Angabe wiegt es mit allem inwendigen Zubehör nicht mehr als 26 Lispf. 15 Pf. Victualiengewicht, und kann Stück vor Stück auseinander geschroben werden. Braunschweig im November 1804.

J. G. L. Blumhof.

I. Ueber

I.

Ueber die Production des Roheisens in Rußland.

Aus einem Schreiben des Herrn Bergraths J. E. Norberg an den Herrn Brukspatron Baron Rappe zu Mexiö und Braås.

Stockholm den 19. Jan. 1802.

Ich hatte unserm gemeinschaftlichen Freunde, dem Herrn Brukspatron Eneström versprochen, diejenigen Methoden, welche man bey der Anlage der Hohöfen in Rußland befolgt, mitzutheilen, weil solche von den in Schweden gebräuchlichen in mehrern wesentlichen Stücken so sehr abweichen. Seine Absicht war, bey der diesjährigen Schmelzcampagne nicht nur seine so merkwürdigen Versuche *) fortzusetzen, sondern sich auch bey der Zustellung des Hohofens der russischen Methode mehr zu nähern, um genauer

*) Ny Journal uti Hushållningen, Jul. und Aug. 1800. und Jan. und Febr. 1802.

genauer zu bestimmen: in wie fern, ohne verstärktes Gebläse, auch die Gestalt des Gestelles und des Schachts mehr oder weniger dazu beytragen, daß das Roheisen in Rußland mit weit größerer Ersparung an Erz, Kohlen, Zeit und Wasser, als in Schweden producirt wird. Eneström ist nicht mehr! — — und es ist unnütz, die unangenehmen Gefühle wieder aufzuregen, welche sein früher Tod verursacht hat. Aber für einen Mann, welcher die Verdienste der Verstorbenen so richtig zu schätzen weiß, und welcher selbst mit so viel Ehre die Bahn betrat, worauf er sich die Achtung seiner Zeitgenossen und der Nachwelt erworben hat, können diejenigen Nachrichten nicht unangenehm seyn, welche ich in obiger Hinsicht aus meinem Tagebuche zusammengetragen habe.

Um die Ungleichheiten der innern Gestalt der Hohöfen zu beurtheilen, so sind die Teutschen sowohl, als die Schweden und Russen bey ihren ersten Hohofenanlagen, hauptsächlich durch die in diesen Ländern von Alters her gebräuchlichen Blase- oder kleinen Blaufeuer-Oefen, worin das geschmeidige Eisen directe aus den Erzen selbst producirt wird, geleitet worden. Auch weiß man, daß größere Hohöfen in Rußland zuerst in der Nachbarschaft von Tula *) ums Jahr 1628. erbauet worden,

*) Die hiesige Gewehrfabrik verfertigt jährlich nach dem Friedensetat, Gewehre für 15000 Mann; bey größerm Bedürf-

den, und man ist der Meinung, daß dort ansäßige Teutsche von Anfang an dazu Beystand geleistet haben. Vermuthlich haben die ersten Hohöfen bey Tula und nachher in Sibirien keine größern Dimensionen gehabt, als die, welche noch überall in Teutschland und dem ehemaligen Polen gebräuchlich sind. Der Mangel an Granit oder anderm zweckdienlichen Baustein, welcher in der Gegend von Tula und an mehrern Orten in Sibirien existirt, dürfte eben so viel als Herkommen und Bequemlichkeit dazu beygetragen haben, daß der äußere Theil der Hohöfen von Ziegeln aufgeführt ward, und es ist nicht zu vermuthen, daß der Nutzen von der geringern wärmeleitenden Eigenschaft dabey in Frage gekommen sey. Weil man die cubische Gestalt für die voll-

kom-

Bedürfniß hingegen können in einer Woche 1000 Mann damit versehen werden. Sie wurde im Jahr 1595. angelegt, und 30 Arbeiter dazu angenommen. Ihre eigentliche Aufnahme rechnet man vom Jahre 1737. an, und jetzt sind circa 5000 Mannspersonen dabey eingeschrieben, von denen die Hälfte im Nothfall als arbeitsfähig angesehen werden kann. Wenn sie nicht für die Krone arbeiten, so haben sie die Freyheit, für eigne Rechnung allerhand gröbere und feinere Metallarbeiten zu verfertigen, welche nach Verhältniß des Preises in größerer oder geringerer Vollkommenheit gemacht werden. Zum Beyspiel hiervon führe ich an, daß Goldzieherwalzen, von 5 bis 7 Zoll im Durchmesser, im Jahr 1794. mit ihren Gerüsten, das Stück zu 80 Rubel verkauft worden. Drathscheiben, von gleicher Güte mit den Lionschen, das Stück von 5 bis 10 Rubel.

kommenste ansah, ungeachtet der Hohofen dadurch einen überflüßig großen Kranz bekömmt, so war dieses doch beym Pochen des Erzes von Nutzen, welches, ehe man den Wasserpochhammer erfand, oben auf dem Kranze mit der Hand verrichtet ward. Es konnte jedoch nicht lange dauern, ehe man in Rußland bey zunehmender Aufklärung die Ungereimtheit einsah, einen kleinen viereckigten Schacht von etwa 2 Ellen Weite im Bauche innerhalb der äußern 18 bis 20 Ellen langen Seiten einzuschließen, und daß der Schacht nach und nach abgerundet und vergrößert wird, wobey man doch beynahe die Profillinie der innern Seite beybehält. Indeß geschahen diese Vermehrungen bis zum Anfang der 40ger Jahre im vorigen Jahrhundert, bloß allmälig, und die Ausbeute in 24 Stunden wird nicht über 200 Pud *) gestiegen seyn. Hierbey ist zu bemerken, daß damals die Krone von den Hütteneigenthümern (Brukspatronen) nach dem Verhältniß ihrer Hohöfen sich den Zehnten (Skatt) bezahlen ließ.
Aus

*) Pud ist ein russisches Gewicht, und = 38,1 Schwed. Skålpund Victualiengewicht. Man theilt 1 Pud in 40 Skålp. 1 Skålp. in 32 Loth und 1 Loth in 3 Solotnik. Außer dem Apothekergewicht ist das Pud das einzige Landesgewicht, womit Heu und Gold gewogen werden. Um Ew. ꝛc. die Mühe der Vergleichung mit dem Schwedisch. Gewicht zu ersparen, bemerke ich, daß

12 Pud	=	1	Schiffpf.	Roheisengewicht
10,5 "	=	1	"	Victualiengewicht
9,23 "	=	1	"	Berggewicht
8,81 "	=	1	"	Upstadsgewicht
8,39 "	=	1	"	Stapelstadsgewicht. ꝛc.

Aus diesen Gründen sah Procopi Akinfinwitsch Demidoff *) (Ew. ꝛc. werden verzeihen, daß ich die Dienst- und Ehrentitel aus diesem Briefwechsel weglasse), der Eigenthümer von Newianks und Enkel des Erbauers, ein, daß die Abgaben an die Krone in Hinsicht des Ertrags nach Verhältniß vermindert werden würden, so wie seine Hohöfen mehr Ausbeute gäben. Er versuchte daher im J. 1743. einen größern Hohofen zu bauen, welcher mit 2 Paar Bälgen versehen war, deren Formen auf einer Seite des Gestelles befindlich waren. Dieser Hohofen ist der, dessen jetzige Dimensionen aus der Beylage No. I. zu ersehen sind, und welche vermuthlich von Anfang nicht dieselben waren, sondern allmälig vergrößert wurden. Durch die letzten Einrichtungen des Hohofens konnte man bey forcirtem Gange und mit reichen Erzen zuletzt in 24 Stunden 8 bis 900 Pud blasen. Jedoch hat die Unbequemlichkeit

*) Der Stammvater des Geschlechts Demidoff, Dimid oder Demid Demiditsch oder Demidoff (Diomed Diomedssohn) war Schmid in Tula. Sein Sohn Nikita Demiditsch legte im J. 1702. die alte Hütte zu Newiansk, die erste Privathütte in Sibirien, an, erhielt darüber Kaiserliche Unterstützung von dem Czar Peter dem Großen, und lieferte Kugeln und Bomben, zu 13 Copeken das Pud, wofür der Czar sonst 80 Cop. geben wollte. 1 Muskete kostete damals 13 Rubel; 1 Pud Stabeisen 1 Rub., welches größtentheils über Novogorod eingeführt wurde. Der Preis läßt sich daraus beurtheilen, wenn man den damaligen Werth des Silbers bedenkt, wo ein Rubel an Schrot und Korn einem holländischen Bankothaler gleich war.

sowohl in Hinsicht des Raums für die beiden Paar Bälge, welche durch ein Wasserrad getrieben wurden, als auch die Schwierigkeit bey der Wartung der doppelten Form, verursacht, daß dieser Hohofen der einzige im Lande blieb, welcher mit 2 Paar Bälgen versehen war; man bauete aber an derselben Stelle einen kleinern, dessen letzte Abmessungen ebenfalls in der Beylage No. I. angegeben sind, und dessen Ertrag zuletzt bis auf 6 bis 700 Pud in 24 Stunden gebracht werden konnte. Dieser wird also bey der Anlage größerer Hohöfen, welche jetzt nach und nach allgemeiner zu werden anfangen, dienen, und ungeachtet es nicht alle Hütteneigenthümer vortheilhaft fanden, sie von einer so übertriebenen Größe zu haben, so waren doch beym Schlusse des J. 1780. wenige Hohöfen in Sibirien, welche nicht bey vollem Gange täglich zwischen 3 und 400 Pud gaben, und deren beste Zustellungsart ebenfalls aus der Beylage No. I. ersichtlich ist.

In diesem Zustande war der Ergang der russischen Hohöfen, als der Erfinder der Carronaden Hr. Gascoigne *) von der Kaiserin Catharina II. ver-

*) Dieser Mann erhielt einen jährlichen Gehalt von 2500 Pf. Sterl., und wenn diese in Rubeln bezahlt würden, so sollte dieser zu 38 Pence gerechnet werden, welches der Cours war, als der Contract geschlossen ward. Außerdem erhielt er freyen Unterhalt und Salair für 12 von England mitgenommene Personen, so wie die Hälfte von dem was die Gußwaaren weniger als 2 Rubel per Pud kosten

verschrieben wurde, um die russischen Kanonengießereyen ꝛc. zu verbessern. Dieser führte gleich bey Petrosawodsk (im Russischen Carelien) cylindrische Bälge oder Blasemaschinen nach Smeatons Erfindung, ein. Die neue Produktion an diesem Orte fing mit dem Jahre 1788. an, und innerhalb Jahresfrist war schon in Sibirien mit der neuen Anlage der Hütte zu Petrokamensk der Anfang gemacht, wobey eben solche Bälge, wie die vom Hrn. Gascoigne eingeführten, gebraucht werden sollten. Der Eigenthümer Peter Sawitsch Sabakin, brauchte bey dieser Anlage seinen Leibeignen Jwan Gegorof Sikin, welchen der Vater Sava Jacoflef Sabakin bey dem Kaufe aller dem vorgedachten Procopi Akinfinwitsch Demidoff in Sibirien zugehörigen Hüttengrundstücke an sich gebracht hatte. *)

kosten würden. Der erste Contract wurde auf 3 Jahr geschlossen und noch auf 4 Jahr verlängert, von denen noch ein Jahr rückständig war, als ich im Januar 1793. zum zweytenmal Petrosawodsk besuchte. Die obgedachten Accidenzien betrugen damals 147000 Rubel. Ew. ꝛc. werden inzwischen leicht unterscheiden, daß das, was ein Land zu leisten vermag, das Vermögen eines andern übersteigt; aber so starke Geldaufmunterungen sind dann nicht weniger erforderlich, um die gute Sache in Gang zu bringen, und das Angeführte beweißt bloß, wie wichtig dergleichen Gegenstände in Rußland angesehen werden.

*) Eben dieser Mann ist es, welcher bey dieser neuangelegten Hütte den Gebrauch von 2 Heerden für einen Ham-

Beide Hohöfen *) wurden zwar nicht größer und von nicht beträchtlich veränderten Dimensionen, als der größere bey Newiansk gebauet, aber mit so starkem Gebläse versehen, daß die Ausbeute, den ganzen Hohofenergang zusammen gerechnet, überhaupt 750 Pud täglich gewesen ist.

Ehe ich diese neue Anlage verlasse, dürfte es Ew. ꝛc. nicht unangenehm seyn, zu hören, mit welcher Stärke und Schnelligkeit solche Unternehmungen dort ausgeführt werden.

Der

Hammer abschafte, und statt deren bloß einen einzigen betrieb, wodurch jetzt jährlich mehr Eisen (im Verhältniß von 16 bis 17 zu 13) bereitet werden kann. Auch machte er 2) außer den Dramsäulen, die Mittel- und Hintersäule von Roheisen. Ferner schnitt er 3) den Dram dicht vor den Dramsäulen ab, und brachte ihn außerhalb der Hütte und über das Gerenne, wodurch die Hütte nicht nur geräumiger, sondern auch die Heerde an der entgegengesetzten Seite dem Hammer gegenüber angelegt werden könhen. 4) Kuppelte er 2 Heerde mit ihrem Gebläse zusammen, welches jetzt mit weniger als ein Viertel Wasser wie vorhin getrieben wird, als die in so mancher Hinsicht ungereimten pyramidalischen Bälge gebraucht wurden. 5) Läßt er bloß mit einer Deute blasen, nebst mehrern, wovon ich ein andermal bey der Beschreibung der Russischen Stabschmiede Erwähnung thun werde.

*) Bey allen sibirischen Hütten sind wenigstens 2 Hohöfen (zuweilen 3 bis 4), von denen einer kalt steht und zugestellt wird ꝛc.

Der im Anfang der Anlage öde Platz, war im Sommer 1793. mit einem langen steinern Teiche, 2 Hohöfen, 23 Stabhämmern mit dazu gehörigen 23 Heerden, 2 Suluöfen, 1 Sägemühle rc. versehen, und der Inspector berichtete mir, daß das Gebäude bis dahin 60000 Rubel gekostet, daß noch 10000 erforderlich wären, ehe alles in completen Stand käme, daß bereits 200,000 Pud Stabeisen geschmiedet, und daß der Profit von 170,000 Rubel, welcher bereits nach St. Petersburg abgegangen, die Kosten der Anlage überflüssig bezahlt habe, *) wobey ich Ew. rc. bemerke, daß das Roheisen für höchstens 16 Copeken †) per Pud producirt wird. Ein Pud Stabeisen wird mit einem Aufwand von etwa 12 Cubikfuß Kohlen (wovon 80 Cubf. 50 Copeken kosten), etwa 27 Procent Abbrand **) und 5 bis 8 Copeken Arbeitslohn, je nachdem die Sorten sind, producirt. Der Transport desselben nach Petersburg kostet ungefähr 30 Copeken, und wird dort zu 1 Rubel 65 Copeken verkauft. Ew. rc. werden hieraus die mitgetheilten Angaben leicht controlliren können. Bey Berechnung der Kosten muß jedoch der Kronzehnten nicht vergessen werden, welcher für

 jedes

*) Die Neuanbauer werden außerdem mit 10jähriger Freyheit von Abgaben unterstützt.

**) Als ich im J. 1785. zum erstenmale die russischen Bergwerke bereiste, waren wenig Hämmer, wo der Abbrand nicht zu 33 Procent gerechnet wurde.

†) Ein Kopek ist etwa 3 ein Viertel Pfennig Conv. M. Der Uebers.

jedes Pud Roheisen 4 Copeken, und noch 100 Rubel für jeden gehenden oder kalt stehenden Hohofen, betrug. Hierzu kommen noch die gehörigen Procente für den Ankauf des Grundstücks und des Volks, die Erlegung der Steuern für die Untergebenen, den Lohn der Bedienten rc. welches alles Ew. rc. als selbst Hütteneigenthümer, leicht berechnen können. *)

Nach-

*) Um eine noch genauere Anleitung zu einer solchen Berechnung zu geben, erwähne ich folgendes: 1) ein gewöhnlicher russischer Kohlenmeiler wird von 20 russischen Cubiklachtern gesetzt, deren jeder trocken ungefähr 452 Cubikfuß Holz, von 4 Fuß Länge und grob gespalten, enthält. 2) Das Hauerlohn des Holzes à 60 Copeken, beträgt 12 Rubel. 3) Das Richten, Bereisern, Berasen, Bewerfen und Verkohlen des Meilers geschieht für 15 Rubel. 4) Von einem solchen Meiler erhält man 60 bis 70 Korobs (Körbe oder Lasten) Kohlen, jede zu 80 Cubikfuß.

NB. Nach der Kayserl. Verordnung darf ein Korob nicht mehr als etwa 75 Cubikfuß enthalten; allein dies wird selten von einzelnen Eigenthümern beobachtet. Ich habe Korobs von 95 Cubikfuß Inhalt gesehen.

Auf jeden Fall scheint es, daß das Holz in Kohlen nicht mehr als 54 bis 63 Procent giebt, also weit von dem vollkommnen Verkohlungsproceß in Oefen entfernt ist. †) Hiervon habe ich ein merkwürdiges Beyspiel bey der Eisen-

†) Einen Verkohlungsofen für Hüttenwerke, wo man Holz, Steinkohlen oder Torf selbst verkohlt, hat Hr. Prof. Lampadius in seiner Hüttenkunde Th. I. S. 244. §. 291. ange-

Nachdem der Eigenthümer und der obgedachte Elkin nun mehr neue Erfahrungen von dem Nutzen eines starken und strengen Gebläses, so wie von den Vortheilen der Cylindergebläse gemacht haben, so wur-

Eisenhütte Dugna gesehen, welche unweit Kaluga liegt, woselbst 200000 größere und kleinere geflößte 24 Fuß lange Bäume jährlich verkohlt werden, und wo das verkohlte Holz beynahe gleichen Raum einnimmt, als wie es eingelegt worden.

Das Kohlenfuhrlohn kostet per Korob $1\frac{1}{2}$ bis 2 Copeken auf jede Werste, von denen 10 auf eine Schwedische Meile gerechnet werden können. Das Fuhrlohn für die Erze wird auf jede 10te Werste das Pud ungefähr mit ein halb bis ein Copeke bezahlt.

Um von den Kosten der Eisensteine, ehe sie auf den Hohofen kommen, einen Begriff zu geben, führe ich ein Beyspiel an: Ein Kasten, welcher ungefähr 50 Pud hält, wird für 10 Copeken gebrochen, eingeladen und auf die Röste gebracht. Für eine offene Röste, welche circa 20000 Pud enthält, gehören 150 bis 200 Hölzer (jedes zu 4 Copeken auf die Stelle geliefert), und außerdem 8 bis 10 Cubiklachter Kohlholz mit Fuhrlohn à 75 Copeken. Das geröstete Erz wird nach der Hütte à 100 Pud für 20 Copeken gefahren (NB. der Weg 5 Werste, und am meisten entfernt), folglich kostet ein Pud Erz nah an ein halb Copeke, und alle Nebenunko-

angegeben und beschrieben. Es sind jedoch von dem Erfinder erst 5 Versuche damit angestellt worden, und also noch mehrere zu erwarten.

Der Uebers.

wurden solche bey dem kleinern Hohofen zu Newiansk eigeführt, wodurch sich der Ergang desselben eben so hoch belief, wie der des größern, welcher mit den alten beiden Balgpaaren versehen ist,

unkosten, als Pulver, Gezähe rc. mitgerechnet, drey Viertel höchstens ein Kopeke, so wie es zum Pochen und Aufgeben fertig ist. Außerdem sind die meisten und besten russischen Eisensteingruben, große am Tage befindliche Weitungen, welche nicht vom Wasser leiden.

Das Pochen geschieht meistens unter dem Wasserpochhammer. Um den Amboß befindet sich ein Durchwurf von Gußeisen, wodurch das mäßig gepochte Erz fällt. Der mit Gußeisenplatten bedeckte Hohofenkranz (die Gicht) ist von dem auf 4 Rädern stehenden Förderungskübel oder Kasten leicht befahren. Ich habe auch an einer Stelle 2 Pochhämmer gesehen, die mit dem Hohofenkranze in gleicher Höhe bewegt wurden, wo sich die Bewegung vom Wasserrade mittelst Stangen und Schwingen fortpflanzte.

Bey einem in Betrieb stehenden Hohofen, (welcher täglich 4 bis 500 Pud Roheisen aus 50 Procenthaltigen Dürrsteinerzen gab), waren in jeder Schicht (ombyte) außer dem Hohofenmeister 2 Nachknechte, 1 Aufgeber, 2 Kohlenträger, 2 Schlackenführer und 2 Arbeiter zum Wägen und Transportiren des Roheisens, so wie 3 Jungen zum Pochen des Erzes beschäftigt.

Auf eben dieser Hütte, eine von den kleinern in Sibirien (weil sie nur 8 Hämmer hat) hatte der Befehlshaber (Prikaschik), welcher dem Comtoir vorsteht und die Correspondenz führt, 100 Rubel jährlichen Lohn, der Aufseher (Nadsiratel), welcher unter dem erstern steht und

ist, und als ich im J. 1793. diese Hütte besuchte, waren auch diese Bälge mit andern vertauscht, und beide Hohöfen gaben fast gleichen Ertrag. Weil jedoch das auf dem größern Hohofen verblasene Erz gerin-

und für die Ausführung und die Güte der Arbeit verantwortlich ist, 120 Rubel. Der Hohofenmeister monatlich 5 Rubel, der Baumeister 3 Rub. Die besten Arbeiter täglich nicht über 9 bis 10 Copeken. 1 Pferdetagwerk 13 Copeken. Als diese Löhne im Jahre 1770. regulirt wurden, kostete

1 Pud Rockenmehl 15 Copeken,	jetzt	26 Cop.
1 „ Hafer 7 bis 8 „	„	25 „
1 „ frisches Fleisch 40 Cop.	„	80 „

1 Pferd 7, 8 höchstens 10 Rubel jetzt 28 Rubel als Mittelpreis.

Für die, der Hütte zur Arbeit, eingeschriebenen Kronbauern, welche einen unbedeutenden Ersatz für den Weg bekommen, wird jährlich 3 Rubel 70 Copeken Steuern bezahlt, welche sie durch niedrig taxirte Arbeit abtragen. Ein solcher erhält also z. B. nicht mehr als 45 Copeken Hauerlohn für 1 Cubiklachter Kohlholz. Für eigne Leibeigne wird ungefähr 1 Rubel an Steuern bezahlt. Diese Abgaben werden für jede in der letzten Revisionsliste aufgezeichnete Mannsperson bezahlt, sie mag neugeboren, arbeitsfähig oder ein Krüppel seyn. Für Weibspersonen werden keine directen Steuern bezahlt. Bey Recrutenaushebungen (in Friedenszeiten gewöhnlich 1 Mann von 500 in der Revisionsliste eingeschriebenen Mannspersonen), giebt es entweder Recruten in Natura (bey welcher Gelegenheit sich der Eigenthümer gern von den untauglichen und liederlichen losmacht), oder es werden auch

geringere Procente an Roheisen gab, *) so schloß man, daß das Gebläse im Verhältniß der Größe zu klein oder zu schwach sey, weshalb dasselbe so ver-
stärkt

auch 500 Rubel bezahlt, welche Summe oft vermehrt wird, wenn ein tauglicher Kerl gekauft werden soll. †)

Allem diesem ungeachtet scheint es doch, mit welchem Vortheil die russischen Hütteneigenthümer (Brukspatroner) das Eisen produciren, welches im Auslande mit dem Schwedischen immer mehr und mehr concurriren wird, und da die verringerte Landesmünze ihnen in den letztern Jahren einen doppelten Gewinn verschaffte, so waren noch sehr wenige, welche die Lage ihrer Arbeiter etwas verbessert hatten.

Sie selbst waren doch von der Regierung unterstützt worden; denn nach dem Kayserlichen Ukas vom 30 Juny 1794. wurde denjenigen Eigenthümern der Eisenwerke, welche von der Krone keine Unterstützung von Land, Holz oder Volk erhalten hatten, auferlegt von jedem Pud Roheisen 2 Copeken über die erstere Abgabe, welche 4 Copeken betrug, zu bezahlen. Diejenigen aber, welche von der Krone in einigen von den obgedachten Stücken unterstützt worden waren, mußten 4 Copeken Zulage entrichten. Für jeden Hohofen sollte das doppelte der vorigen Abgabe, oder 200 Rubel erlegt werden. Im Anfange dieses Jahrs war der Preis des Branteweins um 33 Procent, oder von 3 zu 4 Rubel per Vedro (= vier achteilftel Schwed. Kannen) erhöht. Sowohl
dies

†) Den bey dieser Einrichtung entstandenen Mißbräuchen und Ungerechtigkeiten, hat der jetzt regierende Kaiser Alexander durch eine besondere Verordnung abgeholfen.
Der Uebers.

stärkt wurde, daß der Hohofen im Verhältniß der Größe ein gleiches Gebläse wie der kleine erhielt.

Als ich zuletzt im März 1794. diesen Ort besuchte, war der größere Hohofen auf die obgedachte Weise beynahe 8½ Monate im Gange gewesen, und hatte in der verflossenen Zeit überhaupt 215,000 Pud Eisen geliefert. Vom Anfange des Octobers, wo er den meisten Stein vertrug (Kommit i starkaste Kräfjelag), hatte er eine geraume Zeit 1000 Pud in 24 Stunden gegeben, und wenn man den Gang desselben mit reichern Erzen und dem stärksten Gebläse forcirt, so wird man ihn versuchsweise bis auf 1500 Pud täglichen Ertrag bringen können, welches beweißt, daß die Gränze von dieser Art der Vergrößerung noch nicht bestimmt ist.

Die bisher erwähnten Erze oder Eisensteine sind größtentheils retractorisch, und sehr reiche Quicksteine. Der Tagilsche Eisenstein (wovon jährlich 2½ bis 3 Millionen Pud am Tage gebrochen oder

diese als andre directe und indirecte Auflagen müssen so wohl den Preis der Waaren, als auch die Kosten der Production und des Transports vermehren. Vermuthlich hat auch die Regierung jetzt, so wie ehemals bey solchen Gelegenheiten, ihre Aufmerksamkeit auf die Verbesserung des Zustandes der arbeitenden Volksklasse gerichtet.

*) Der kleine gab 60 bis 65, und der große nur 58 bis 59 Procent.

oder geschossen werden, *) ist vorzüglich gutartig und reich, von 50, 60, 70, zuweilen 80 Procent. Den besten verbläßt man nicht gern mit mehr als 5 bis 8 Procent Kalk, und dieses giebt den Grundbestandtheil des berühmten sogenannten alten Zobeleisens, **) welches von wenigen schwedischen Eisen-

*) Im Jahre 1791. wurde hier Eisenstein gebrochen und nach folgenden Hütten abgefahren:

Nischne Tagilskoi	=	969420 Pud.
Werchne (Ober=) Saldinskoi	=	175648 =
Gehören Hrn. Nicolai Nikititsch Demidoff.		
Newianskoi	= =	517200 =
Werchne Tagilskoi	=	500000 =
Gehören Hrn. Peter Sawitsch Sabakin.		
Rewdinskoi	= =	500000 =
Gehört Hrn. Peter Gregowitsch Demidoff.		
Werchne Neiwinskoi	=	250000 =
Gehört Hrn. Iwan Sawitsch Sabakin.		
Molebskoi	= =	100000 =
Utkinskoi	= = =	400000 =
Gehören Hrn. Alexander Gregowitsch Demidoff.		
	Summa	3,412268 Pud.

Anmerk. Die Endung skoi, oder ski bezeichnet das Adjectivum, und es wird allemal das Wort Savod, Bruk oder Hütte darunter verstanden, welche meistens den Namen von dem Strom haben, an welchem sie angelegt sind, als Tagil, Salda, 2c.

**) Das sibirische Wappen ist ein Zobel, welches zu diesem Stempel Anlaß gegeben hat. †)

†) „Die ältesten Demidoffschen Hütten im Uralischen Erzgebirge bezeichneten ihr Eisen mit einem Zobel; in der Folge

Eisensorten, das Dannemora-Eisen ausgenommen, übertroffen wird.

Während dieser Abänderungen und Verbesserungen auf den dem Peter Sawitsch Sabakin zugehörigen Hütten, und Hammerwerken, waren die übrigen russischen Hütteneigenthümer keinesweges unthätig; umgekehrt schien es, als wenn sie allgemein von einer, ihnen Ehre machenden, Verbesserungssucht, welche zuweilen mit einer Art von Fieberparoxismus von ihren Untergebenen ins Werk gesetzt wurde, ergriffen waren. Und weil man nicht allenthalben die nöthigen Einrichtungen oder kundige Arbeiter fand, um gegossene eiserne Cylindergebläse zu erhalten, so machte man dergleichen runde und vierkantige von Holz, wozu ich im Jahre 1788. zuerst bey der Bogoslofskischen Kupferhütte Anlaß

Folge haben alle sibirischen Hütten dieses Zeichen nachgeahmt. Weil aber in Rücksicht der Güte und des Preises desjenigen Eisens, so aus den Erzen der zwey Magnetberge am Tagil und der Kuschwa bereitet wird, ein sehr merklicher Unterschied statt hat, so wird nun dieses Alt- und alles übrige Neu-Zobeleisen genannt. Wer ächtes altes Zobeleisen haben will, kauft solches von den Kuschwinskischen Kronswerken, oder von den tagilschen Hütten des Hrn. Nicolai Nikititsch Demidoff, von den Newdinskischen des Hrn. Peter Gregowitsch Demidoff, oder von den Newjanskischen der Hrn. Jakoblef. Alle übrigen haben Neu-Zobeleisen." Hermanns Bemerkungen über den Eisenhüttenhaushalt, S. 59.

Der Uebers.

Anlaß gab. Hier wurden nämlich 2 Paar, an beiden Enden verschlossene cubische Bälge mit Vortheil bey einem großen Spleißofen angewandt, in welchem sowohl Schwarzkupfer als Spurstein (Trottsten) dazu verwandelt und directe mittelst Flammenfeuer gar gemacht wurden.

Die verschiedenen Arten, wie alle diese Bälge in Bewegung gesetzt werden, sind für den aufmerksamen Beobachter ebenfalls sehr wichtig, und der Erfindungsgeist muß sich dabey um so wirksamer zeigen, weil die Menge der Geschäfte und die Entfernung der Hütten von einander, dem Baumeister nicht erlauben, die Erfindungen Anderer zu Rathe zu ziehen und zu vergleichen.

Auf dem, zunächst Bogoslofski belegenen privaten Eisenwerke Nischnei (Nieder-) Tagil (das größte und vornehmste in Sibirien, welches Nicolai Nikititsch Demidoff gehört), sind 3 cubische und an beyden Enden verschlossene Bälge von gleichen Dimensionen mit den von mir zu Bogoslofski eingeführten, *) in eins zusammenge-

*) Im Anfange des J. 1797. ließ ich die Zeichnung von diesem Gebläse in Kupfer stechen, und davon 200 Exemplare nebst der dazu gehörigen gedruckten Beschreibung vertheilen. Hr. Bergmechanikus Åkerrén hat ein Paar solcher Bälge bey Vedwäg gebauet, welche seit mehr denn 4 Jahren bey 2 Stabeisenherden ununterbrochene Dienste leißten.

gebauet. *) Nachdem diese, welche zur inwendigen Seite 35 Engl. Zoll hatten, im Jahre 1793. mit Vortheil versucht worden, wurde noch ein ähnlicher Balgkörper von 42 Zoll inwendiger Seite gebauet, und als ich im J. 1794. zuletzt diesen Ort besuchte, so hatte der Inspector Procopi Jwanof Morosoff bey 3 gleichförmig zugestellten Hohöfen, genaue Versuche damit angestellt, um das Verhalten derselben zu bestimmen, welches aus dem bey dieser Gelegenheit gehaltenen Schmelzjournal, wovon sich in der Beylage No. 2. ein Auszug findet, zu ersehen ist.

Vorher schon waren cubische Holzbälge zur Stabschmiede, sowohl zu Cathrinenburg, als auf andern Hüttenwerken gebraucht, und fingen nun an allgemeiner zu werden. Ich fand solche schon in dem Koliwanschen Bergrevier, über 200 Meilen von Cathrinenburg, aber nirgends haben sie größere Abänderungen und wesentlichere Verbesserungen erlitten, als auf dem den Herren Luginin zugehörigen Hüttenwerke, im Ufimschen Bergrevier, woselbst der Inspektor Nicolai Matfeef Kuraijef (ein beym Hüttenwerk geborner, aber jetzt freygegebener Leibeigne) die Balgseiten von geschliffenen Roheisenplatten gemacht, und solche in horizontale Stellung gelegt hatte. Für jedes Paar der bey Satkinski befindlichen 20 Feuer, waren 4 Stück vorgerichtet, wel-

*) Vorher waren solche Bälge hier bey Frischfeuern versucht worden.

welche durch ein Wasserrad bewegt wurden. Die inwendige Seite war 28 Zoll, mit 42 Zoll Hub. Für den Hohofen, welcher im Juny 1793. zugestellt wurde, waren auch 4 solche Bälge eingerichtet, die 31½ Zoll zur inwendigen Seite, mit 49 Zoll Hub hatten. *)

Weil in diesem Bergrevier meistens Glasköpfe und andere Dürrsteinerze verblasen werden, und diese Hütte für die einträglichste darunter gehalten wird, so habe ich auch hier in der Beylage No. 1. die Maaße angegeben, nach welchen dieser Hohofen jetzt zugestellt worden. Bey der Durchsicht des Schmelzregisters vom vorigen Jahre **) fand ich, daß mit dem Ofen, welcher dasselbe Maaß hatte, aber mit zwey pyramidalischen Bälgen von 24 Fuß 8 Zoll Länge und verhältnißmäßiger Breite, beym besten

*) Zur Berechnung des Längen- und Körpermaaßes gebrauche ich den englischen Fuß, in 12 Zoll eingetheilt, wovon 28 eine russische Arschine ausmachen, welche aus 16 Werschock besteht. Uebrigens ist der englische Fuß um $\frac{24}{1000}$ Theile größer als der schwedische.

**) Bey allen russischen Hütten werden die genauesten Tagebücher, sowohl über die Gestellmaße bey jedem Blasen, die Beschickung, die Anzahl und Größe der Gichten, die Eigenschaften des Roheisens geführt, welche letztere nach der Sprache durch weiches (Nödfatt), rohes (hårdfatt, oder Ovärkat, Kalfost, Getingejärn), reifes (hagelfatt), adriges (afkrändsjärn), halbirtes, drittelgutes ꝛc. bezeichnet werden. Diese Nachrichten dienen von einer Campagne zur andern zur Verbesserung der Kunst.

besten Ergange wöchentlich 6860 Pud Erz durchgegesetzt worden, welche in 196 Gichten 3580 Pud Roheisen mit 13720 Cubikfuß Kohlen gegeben. Von dem neuen Gebläse erwartete man hier einen gleich guten Effekt, wie bey Kossatur oder Solotoust (ein diesen Herren ebenfalls zustehendem Hüttenwerke). Der Hohofen daselbst war mit 3 an beyden Enden verschlossenen cylindrischen Roheisenbälgen von 42 Zoll Durchmesser und 70 Zoll Hub versehen, welche jeder zu 14 ganzen Hüben in der Minute, oder zu 28 vor- und rückwärts gebracht werden konnten. Im vorigen Jahre (1792.) hatte das Erz beym besten Ergange bloß 46 Procent gegeben, und man hatte nur 18 Pud Roheisen auf 70 Cubikfuß Kohlen rechnen können. Jetzt aber erhielt man, ungeachtet der Ofen noch nicht zum vollen Satze gelangt war, 47 Procent vom Erze und 18,8 Pud Roheisen wurden mit 70 Cubikfuß Kohlen geblasen. Damals waren 7240 Pud Erz in 181 Gichten durchgesetzt und daraus 3241 Pud Roheisen gewonnen, jetzt aber in gleicher Zeit in 203 Gichten 8120 Pud Erz, und 3815 Pud Roheisen daraus erhalten.

Im ganzen Kolywanschen Bergrevier findet sich nur ein einziger Hohofen, und weil dieser eben so sehr, wenn nicht noch mehr, auf Gußwerk, als wie auf Roheisen für die Stabschmiede betrieben wird, so habe ich dort keine Gelegenheit gehabt, solche Bemerkungen, wie die vorhergehenden zu machen. Die Art, wie das Schmelzregister (wovon ich mir eine Abschrift für einen ganzen

Monat verschaft habe) geführt wird, ist jedoch lehrreich für den, welcher davon Gebrauch zu machen Gelegenheit hat.

In den vordern Theilen von Rußland, um Tula und Kaluga, habe ich auch mehrere Hohöfen gesehen. Diese sind, nebst den in dem Räsanschen und Wolodimirschen Gouvernement belegenen, größtentheils auf die Verschmelzung weißer Thoneisensteine (Järnleror) welche etwa 40 Procent gutes Roheisen geben, gegründet. *) Weil die mit diesen Eisensteinen betriebenen Hohöfen in gewissen Theilen von den Sibirischen verschiedene Dimensionen haben, so habe ich die Maaße von zweyen, nämlich von den bey Unschenskoi und Sintul angeführt, welche beyde dem Brukspatron Andre Rhodiwonitsch Bataschef gehören. Der bey Unschenskoi war noch nicht lange angeblasen. Die Bälge bestanden aus 4 Cylindern von Roheisen und die tägliche Ausbeute war

*) In einer Strecke von mehr als 300 Werste in der Länge und ungleicher Breite, sind diese Eisensteine sehr allgemein, und finden sich als Stockwerke. Sie werden gemeiniglich auf 30 bis 40 Fuß Teufe gewonnen, und zwar von Entrepreneurs, welche das Pud Erz zu $1\frac{1}{2}$ bis 2 Copeken liefern. Der eingeschlagene Schacht hält nur 28 Zoll ins Gevierte und ist mit Brettern ausgeschlagen. Die Arbeitsmethode ist merkwürdig, weil der Arbeiter das Erz auf 70 bis 80 Fuß nach dem Schacht fortschaffen soll. Auf weitere Distanz ist es weniger beschwerlich, einen neuen Schacht einzuschlagen, und dergleichen Grubenörter sind daher gleichsam mit Löchern besäet.

war jetzt nur circa 300 Pud, man hofte sie aber auf 5 bis 600 zu bringen. Der Hohofen zu Sintul wurde noch mit gewöhnlichen Bälgen betrieben, welche jedoch künftig mit andern vertauscht werden sollten. Jetzt ging er eigentlich auf Gußwerk und die Beschickung ist merkwürdig, weil sie großentheils den von Ew. ꝛc. in Ihrem letzten Briefe geäußerten Gedanken bekräftigt, daß Frischschlacken vielleicht auch unvermischt auf dem Hohofen durchgesetzt werden können. Ich für mein Theil bin durch die Natur derselben und durch die in Rußland gesehenen Erfahrungen davon so überzeugt, daß ich den Hrn. Major Silfwersparre vermogt habe, dergleichen auf Schlitten nach Nowequarn zu lassen, um sie bey der Schmelzung in Sturzöfen (Syälpugn) mit Roheisen zu vermischen oder vielleicht auch für sich zu verschmelzen. Um aber auf Sintul zurückzukommen, so wurden dort in der Woche, kurz vor meiner Anwesenheit, 1240 Pud 8 Skålpund Erz und 2511 Pud 24 Skålpund gepochte und gewaschene Frischschlacken, von der, demselben Hüttenherrn zugehörigen erstaunenswürdigen Anlage *)

*) Um diesen Ausdruck, welcher nach der Erzählung von den sibirischen Werken, auffallend seyn muß, zu rechtfertigen, habe ich die Ehre zu berichten, daß dieser hoffentlich noch lebende Eigenthümer gegen das Ende des Jahrs 1750. diese Anlage auf einer öden Stelle anfing, welche ihm zum Ersatz angewiesen war, weil er mit verschiedenen andern Hüttenherren seinen ersten Wohnort zufolge eines kayserlichen Befehls: daß auf 200 Werste von Moskau keine

Gussef, in einer Entfernung von 10 Werste, durchgesetzt, welches zusammen 3751 Pud 32 Skålpund ausmacht. An Roheisen wurden daraus in 156 Gichten mit 7800 Cubikfuß 1654 Pud gewonnen. Rechnet man also den Ertrag des Erzes zu 40 Procent,

keine holzfressenden Anlagen erlaubt seyn sollten, verlassen mußte. Ein großer Fluß, welcher auf der einen Seite ein hohes Ufer hat, ist an der niedrigen Seite, der Länge nach durch einen Damm aufgestauet, welcher geebnet und mit einem Gebäude versehen ist, worin 8 Walzwerke (von denen 7 in beständigem Gange sind) zu Dachplatten, die gewöhnlich 28 Zoll ins Gevierte gemacht werden, befindlich sind. Ein Gebäude enthält einen Hammer zur Ausbesserung des Gezähes und 21 Reck- und Planirhämmer, welche, je 3 für ein Walzwerk, das bereitete Material annehmen und zuletzt strecken, welches hierbey den (dem russischen Platten eignen) gegen den Rost, wenigstens eine Zeitlang, bewahrenden Glanz erhält. Ein anderes Gebäude enthält 24 Stabeisenhammer, welche das Materialeisen für die Plattenwalzwerke verfertigen. Hinter diesen Gebäuden ist ein Kanal gegraben, welcher das von den Rädern kommende Wasser abführt.

Am Ende des Hauptstroms oder bey den Abfällen (flod-luckorna) ist ein Hohofen und noch eine Sägemühle mit 8 Gattern, welche von 4 Wasserrädern getrieben werden. Auch ist bey Gussef ein Gebäude, welches 96 Nagelhämmer enthält, die durch 24 Wasserräder getrieben werden; noch eine Schmiede für Hand- oder Grobschmiede von 200 Essen, Werkstätte für Verzinner, Plattenschläger, Großuhrmacher ꝛc. und ungeachtet des hohen

cent, so wird das Product der zugesetzten Schlacke mehr als 46 Procent. Das hieraus verfertigte Gußwerk war vortreflich, und Ew. ꝛc. finden leicht, daß wenn der Hohofen auf Roheisen für die Stabschmiede betrieben würde, das Product und die

B 5 Pro-

hohen Alters Hrn. Bataschofs, wurde jetzt (1794.) ein Gießhaus für zwey Stürzöfen gebauet, deren Bälge bey entstehendem Wassermangel mit Pferden getrieben werden sollten; auch wurde der Grund zu einem Wasserwerke gelegt, woselbst der Eigenthümer jährlich wenigstens ½ Million Sensen zu verfertigen, und dadurch die österreichischen Sensen zu verdrängen gedenkt, wovon jährlich über 1 Million eingeführt werden. Rechnet man hierzu noch über 400 Häuser für die Arbeiter, welche hier aus ungefähr 4000 Mannspersonen, alt und jung, bestehen; — Die Haus- und Gärtenanlagen, alle im kolossalischen Styl; — Die übrigen dazu gehörigen neu erbauten Hütten und Hämmer, welche mit Gussef zusammengenommen, jährlich 6 bis 700000 Pud produciren — — so wird man aus dem Beyspiele dieses großen Mannes finden, was noch jetzt durch einen einzigen Mann, und ohne öffentliche Unterstützung ausgerichtet werden kann, wo die oft eigenmächtigen und übertriebenen Forderungen der Geschäftsleute, Neid und monopolische Verfassungen ꝛc., nicht so viele Zeit wegnehmen und eine Wirksamkeit fesseln, welche zum allgemeinen und besondern Besten angewandt werden kann.

Ehe ich diese Digression schließe, dürften Ew. ꝛc. von mir noch einige Erläuterung über dieses in den letztern Jahren entstandene Bergrevier, welches bey uns so unbekannt ist, verlangen.

Ich

Procente beträchtlicher seyn würden, und zwar mit wenigern Kohlenaufwand; auch gehen bey solchen Fällen, 170 bis 180 Gichten in der Woche.

Ich brauche wohl nicht zu bemerken, daß die sogenannte Hammerschlacke oder der Schmiedesinter, wel-

Ich mögte es das Wolodimirsche nennen, weil es größtentheils im Wolodimirschen Gouvernement liegt. Außer André Rhodiwonitsch hat dessen Bruder Iwan Rhodiwonitsch, welcher auf seinen Hütten jährlich zwischen 3 und 400000 Pud bereitet, zur Bildung desselben beygetragen.

Beym Ableben des Vaters besaßen diese Brüder zusammen ein Eigenthum von 6 bis 700 Bauern. Zwölf Jahre vorher, ehe ich das letztere mal dieses Bergrevier bereisete, theilten die Brüder ihr Vermögen, welches sich damals auf 6000 Bauern belief, eine Menge, welche jetzt Iwan Rhodiwonitsch allein besitzt; André hingegen hat die seinigen bis auf 13000 vermehrt.

Durch die gemeinschaftlichen Bemühungen dieser Brüder wurden große und öde Landstrecken fruchtbar und nützlich für den Staat gemacht, dessen moralische Veredlung auch in ihrem Wirkungskreise zunahm. Der Bedarf von 1 Million Pud Eisen, welches jetzt von ihren Fabriken größtentheils im Lande consumirt wird, würde sonst von andern vorhandenen Bergwerksprodukten ausgefüllt worden seyn, welche nun statt dessen der russischen Handelsbilanz jährlich mehr als 1½ Millionen Rubel einbringen.

Ew. rc. haben mir vor mehrern Jahren selbst unter andern von den riesenmäßigen Unternehmungen des englischen Hütteneigenthümers **Wilkinson** erzählt, welche bewei-

welcher bey den vielen Eisenfabriken abfällt, eben so wenig vergessen wurde, so wie, daß man sie ohne Bereitung, und zwar um so viel weniger, zusetzte, weil die russischen Bauern, welche in kleinen Blauöfen (Blästerugnar) aus den Sumpferzen unmittelbar geschmeidiges Eisen blasen, davon so viel sammlen und reduciren, als sie bekommen können. Eben so wenig findet man auf den russischen Hammerhütten ältere Schlackenhaufen, als von einigen Monaten, weil diese jährlich zu den Hohöfen abgefahren werden, um sie dort zu verblasen. Die Methode, solche mittelst Pochen und Waschen zur Schmelzung zu bereiten, habe ich sonst nirgends als bey den Herren Bataschef gesehen.

Ob es gleich nicht unmittelbar zu meinem Gegenstande gehört, so will ich doch mit wenigen

Wor-

beweisen, daß man mit freyen Menschen, richtig angewandt, die größten Dinge ausführen kann. Spätern sichern Nachrichten zufolge, stieg die Wilkinsonsche Eisenproduction an Gußwerk und geschmiedetem Eisen, im J. 1790, auf 10000 Tonnen oder 75000 Schiffpf. Stapelstadsgewicht, welche jedoch nur $\frac{1}{9}$ des in England jährlich producirten Eisens ausmachen. Der ungeheure und täglich zunehmende Eisenbedarf dieses Landes wird auch daraus ersichtlich, wenn ich erinnere, daß Schweden noch jährlich 20000 nnd Rußland ungefähr 30000 Tonnen Eisen dahin ausschifft.

Wie viele Länder findet man, wo ein Wilkinson und Bataschef mit so vielem Fortgang und so wenig Mißgunst dergleichen ausrichten können!

Worten von der Bereitung des Eisens in den sogenannten Blaseöfen Nachricht geben. †) — Der einzige Ofen den ich sah *) war von der Form 3 Fuß hoch. Die Weite des Gestelles gegen die Form ungefähr 21 bis 22 Zoll ins Gevierte; der Boden

*) Vor der Theilung von Polen, sollen in Rußland über 300 solcher Blaseöfen existirt haben, welche auch in den acquirirten polnischen Provinzen noch ziemlich allgemein sind. Wenn ich über diese uralte und einfache Eisenschmelzmethode keine genauern Nachrichten mittheile, so ist die Ursache, daß ich nicht, wie ichs wünschte, Gelegenheit gehabt habe, mehr als einmal nur einen Winkel des (wie ichs nennen mögte) Novogorodschen Bauern-Bergreviers (Bordbergslagen) zu durchreisen, wobey ich wegen einfallenden strengen Frühlingsthauwetters mehr als ich mir vorgesetzt hatte, eilen mußte. Ich wünschte jedoch sehr, daß diese merkwürdige Gegend von denjenigen mit Aufmerksamkeit besucht werde, welche glauben, daß Industrie und Handel weniger durch Freyheit, als mittelst Reglements und Verordnungen befördert werden können.

In einer Strecke von ungefähr 100 Werste in der Länge und 80 in der Breite, welche von keiner Standesperson bewohnt wird, kann man den größten Theil der Mannspersonen als geborne Schmiede ansehen, weil sie höchst selten oder nie aus ihrem Geburtsorte kommen, und

†) Vergl. hierbey: D. Evenstads gekrönte Preisschrift von den Sumpf- und Morasteisensteinen in Norwegen etc. Aus dem Dänischen übersetzt von Blumhof, Göttingen 1801. 8. mit Kupf.

Der Uebers.

Boden wurde von Kohlstübbe, mit 6 bis 7 Zoll Vertiefung eingeschlagen, und der ganze Boden gegen die Blaswand dossirt. Die Formwand stand inwendig 3 bis 4 Zoll vor, um die Form zu schützen, welche von Eisen und mit Lehm beschmiert, auch in gleicher Neigung mit dem Boden eingelegt war.

Die

und welche jede Musse, die der Landbau übrig läßt, in der Schmiede zubringen: so wird denn der Sohn gemeiniglich in dem Gewerbe seines Vaters unterwiesen.

An sogenanntem Sumpferz (Minera palustris) ist häufiger Vorrath, und es wird daraus ein gutes Eisen bereitet. Bemerkenswerth ist die Ordnung, welche diese Arbeiter unter sich beobachten, und zwar ohne alles andre Reglement oder Aufsicht, als die Natur der Sache, durch eine uneingeschränkte Arbeitsfreyheit gebildet. Ein Mann, welcher ein gewisses Gewerbe erwählt hat, pfuscht nicht gern in ein anderes, welches für den Ungeübten weniger einträglich seyn würde. Der Schmelzer bereitet das Eisen, welches von den Stahlmachern, Zeugschmieden, oder Nageleisenschmieden zu verschiedenem Behufe verarbeitet wird. Derjenige welcher gröbere Sorten Nägel schmiedet, macht keine feinen 2c.

Ein oder zweymal im Monate treffen sich die Arbeiter mit ihren Produkten auf gewissen Märkten, wo sie von einander kaufen und tauschen, und wobey die Zwischenhändler von der benachbarten Stadt Ustjuschna Rhelesopolski die nothwendigen Bedürfnisse herbeyführen und die Eisenfabrikate, welche meistens in Nägeln bestehen, aufkaufen. Diese werden demnächst auf der Wolga nach einem großen Theile des russischen Reichs verfahren.

Der

Die Oefnung des Kranzes war kaum 12 Zoll, und rund, folglich die Blas- und Seitenwände dahin inclinirt. Die Brust, welche beym Herausziehen des Schmelzklumpens weggenommen wurde, sezte man jedesmal aufs neue aus einigen losen Steinen mit dazwischen gelegten Kohlen, und angeschaufeltem Gestübbe, zusammen. Der Ofen wurde mit Kohlen gefüllt, — ein Maaß, ungefähr 1 Kappe, †) wurde von Sumpferz oder Schmiedesinter oder gepochter Frischlacke aufgegeben, — zwey einfache 4 Fuß lange lederne Bälge wurden mit einem eignen Handgrif durch den hinter den Bälgen sitzenden Arbeiter, welcher auch zugleich das ganze Schmelzen allein dirigirt, bewegt. Wenn der Ofen am Ausgehen war, wurde eine neue Gicht aufgegeben, welches so lange fortgesezt wurde, bis das Schmelzstück die verlangte Größe hatte, die jedoch nicht über 1 Pud betrug. Dann wurden die Bälge und die Brust weggenommen, der Schmelzklumpen herausgezogen, auf einem Steine mit einem hölzernen Schlägel geschlagen und mit der Axt zerhauen. In

24

Der Transport wird durch zwey, diese Gegend durchströmende Flüsse, welche sich in die Wolga ergießen, sehr erleichtert.

Unverdorbene Sitten, Gesundheit, Wohlstand und Munterkeit sind die natürlichen Folgen des Fleißes und in dieser Gegend überall sichtbar.

†) Eine Metze, deren 32 in Schweden eine Tonne ausmachen. Leztere enthält 7386 franz. Cubikzolle.

Der Uebers.

24 Stunden können 6 Schmelzen gemacht werden, wobey sich aber alsdann zwey Personen bey der Arbeit ablösen müssen.

In den Gouvernementen Wologda und Wätka sind auch einige wenige Eisenbergwerke, welche ich einmal bereiset habe, und welche ihr Eisen auf der Düna über Archangel ausführen; weil aber diese, als ich sie vor der letzten Balgrevolution sah, noch nicht zu der Vollkommenheit, wie die sibirischen gelangt sind, so wie auch das producirte schlechtere Eisen dem Schwedischen noch keinen sonderlichen Abbruch thun wird, *) so dürften genauere Nachrichten von ihrer Roheisenproduction minder interessant seyn. Indeß kann ich die Beschreibung der im russischen Carelen liegenden Eisenwerke nicht übergehen, welche von einem småländischen Brukspatron auf Sumpf- und Seeerze angelegt sind. Doch wird es

*) In Hinsicht der Menge ist doch diese Eisenausfuhr nicht unbedeutend, und sie kann gewiß ansehnlich vermehrt und die Eigenschaften derselben verbessert werden. Als ich im Jahre 1787. Archangel besuchte, war das Verhältniß der Ausfuhr folgendes:

Im Jahre	1779.	—	26443	Pud.
= =	1780.	—	40778	=
= =	1781.	—	36909	=
= =	1782.	—	32364	=
= =	1783.	—	65512	=
= =	1784.	—	110540	=
= =	1785.	—	136899	=
= =	1786.	—	144783	=

es hinlänglich seyn, wenn ich mich auf die Beschreibung von Petrosawodsk einschränke, welches durch die Bemühungen des Hrn. Gascoigne eins der merkwürdigsten und lehrreichsten geworden ist. *)

Die hier befindlichen 4 Hohöfen sind eine Art Mittelsorte in Hinsicht der russischen und englischen Construction. †) Vom Rückenstein bis zur Form 12 Zoll. Vom demselben bis zum Wallstein 6 Fuß.

*) Peter der Große legte im J. 1703. die Kanonengießerey zu Petrofsk oder Petrosawodsk (wie es nach ihm genannt wird) an. Auch wurde daselbst eine Gewehrfabrik angelegt, und es beweisen auch ähnliche in unserm Lande gemachte Anlagen, wie wenig man in jenen Zeiten die Untauglichkeit des kaltbrüchigen Eisens zu diesem Behuf, und die Kunst, diese Unart zu verbessern, kannte. Die Gewehrfabrik wurde nach Süsterbeck verlegt, und die Kanonengießerey ging bis zum J. 1774 ganz ein. Katharina II. verwandte große Summen zur Wiederinstandsetzung derselben, und belegte den Ort bey der Geburt des jetzt regierenden Kaysers mit dem Namen Alexandrofsk, unter welchem Namen derselbe jedoch bisher weniger als unter dem alten bekannt ist.

In 13 Jahren hatte man stark gearbeitet; aber von 97 Stück 36pfündigen, 8 Stück 30pfündigen und 5 Stück 24pfündigen Kanonen, waren bloß 6 Stück 36pfündige tauglich gewesen, und im Inventario befanden sich über 600000 Pud untaugliches Roheisen, wovon Hr. Gascoigne nachher mehr als die Hälfte umgegossen hat.

†) Vergl. Hofr. Hermanns Bemerkungen über den Eisenhüttenhaushalt. S. 8. (Helmstädt 1795. 8.).

Der Uebers.

6 Fuß. Die Tiefe unter der Form 16 Zoll. Das Untergestell erhielt 20 Zoll gleichlaufende Breite am Boden und 24 Zoll Breite oberhalb, und zwar mit einer Höhe von 5 Fuß 6 Zoll. Vom Bodenstein bis zum Bauche (Buk) 12 Fuß. Durchmesser des Bauchs 9 Fuß 9 Zoll. Von demselben bis zur obersten Kranzöfnung 35 Fuß 8 Zoll. Die Oefnung des Kranzes hat nicht mehr als 2 Fuß 6 Zoll im Durchmesser, mit paralleler Weite, 5 Fuß tief. Der Raum derselben wird also ungefähr 24,5 Cubikfuß und folglich etwas größer, als für jede Gicht nöthig ist. Diese bestand gewöhnlich aus 18 Cubikfuß Kohlen, 4 Pud 30 Skålpund Seeerz, 10 Pf. gepochte Hohofenschlacke und 15 Pf. Fluß oder Kalkstein (Limsten). Weil 10 Pfund Kanonenbohrspähne in der Beschickung zugesetzt werden, so läßt man an deren Stelle 20 Pf. Erz weg, allein die Quantität Fluß (Limsten) wird beybehalten. Zu weniger genauen Sachen setzt man bis zu 5 Pud 20 Pfund Seeerz und 20 Pf. Kalkstein (Limsten) auf obgedachtes Kohlenquantum. In 24 Stunden wurden von einige 60 bis einige 70 Gichten getrieben, und das Erz gab 35 bis 36 Procent.

Das meiste von dem aus diesen Hohöfen kommenden Roheisen wird nachher mittelst Reverberiröfen und Steinkohlen zu Kanonen umgegossen. *)

Außer

*) Eine 18pfündige Seekanone, welche den 30. Jan. 1793. probirt wurde, hatte die Nummer 2694. Der erste Pro-

 beschuß

Außer den vorgedachten 4 Hohöfen, war noch neulich ein 5ter erbauet, und weil die Absicht war, mit demselben zersprungene Kanonen durch zugesetztes Seeerz zu tauglichem Gußwerk ꝛc. zu verwan-

beschuß geschah mit einer Kugel und mit der Hälfte ihres Gewichts an Pulver; der zweyte mit zwey Kugeln und ⅔ Pulver gegen das Gewicht der Kugel; der dritte mit einer Kugel und eben so vielem Pulver, als beym zweyten Schusse.

Durch die, sowohl bey Petrosawodsk als Konsosersk gebräuchliche Umgießung des Roheisens in Reverberiröfen, lassen sich weichere und härtere Eisensorten mit Vortheil vermischen, worüber denn auch die genauesten Notizen gemacht werden. †) Mit der Kanone wird auch zugleich eine Probestange von eben der Nummer gegossen. Diese wird auf zweyen gleich weit von einander liegenden Unterlagen, mittelst einer dazu eingerichteten Maschine abgebrochen, welches das Verhältniß der relativen Stärke anzeigt. Die abgebrochenen Stücke werden aufgehoben, um bey künftigen Fehlern zur Controlle und zur Entdeckung der Ursache zu dienen.

Das

†) Auch erhält man nach Hrn. Hofr. Hermanns Bemerkung, hierdurch noch den Vortheil, daß bey gehöriger Regierung des Feuers wegen mehrerer Güte und Festigkeit des Metalls die Kanonen von einem gewissen Kaliber am Gewichte leichter gegossen werden können, und doch die gewöhnliche Probe aushalten. Eine 36pfündige Kanone, z. B. welche ehedem zu Petrosawodsk, als man sie noch gerade zu aus dem Hohofen abgoß, 225 Pud wog, wiegt nun 196 Pud. Indeß sind nun auch die Kosten beträchtlich größer. S. Bemerkungen ꝛc. S. 47.

Der Uebers.

wandeln, so waren auch die Maaße nach diesem Behufe eingerichtet.

Aus diesem allen läßt sich abnehmen, wie wenig regelmäßig die russischen Gestellmaße sind; daß aber der Effekt, verglichen mit dem der schwedischen Hohöfen, weit vortheilhafter ist.

Der russische Hohofenmeister macht überhaupt nach Verhältniß die Gichten nicht so groß, wie der schwedische. Der große Hohofen bey Newiansk erhielt

Das Formen der Kanonen geschieht in Muscheln von Roheisen, und die Formerde braucht nur $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll dick eingestampft zu werden.

Bomben werden in Sand geformt, aber Kugeln in Roheisenmuscheln gegossen.

Vor einem Wasserrade können auf einmal 5 Kanonen, so genannte (förlorade hufvuden), abgeschnitten werden. Vor einem andern werden auf einmal 10, aus einem Stück gegossene Kanonen, bloß unter der Aufsicht von 2 Mann, gebohrt.

Zu Richt- und andern eisernen Schrauben ist eine Wassermaschine vorgerichtet, die sich selbst umdreht, wenn der Schneider bis ans Ende des Schraubenganges gekommen ist.

In der Stabschmiede ist ein $17\frac{1}{2}$ Pud schwerer Hammer, welcher 100 Schläge in 1 Minute macht, und auf die gewöhnliche Weise 6 Hebarmen, mittelst eines halb mittelschlächtigen, 16 Fuß hohen und 4 Fuß zwischen den Kränzen breiten Wasserrades gehoben wird ꝛc.

hielt nicht mehr als 80 Cubikfuß Kohlen für die Gicht; aber auf diese Art wurden auch in 24 Stunden 40 bis 50 Gichten durchgesetzt. Die Schlacke wird gemeiniglich strengflüssig gehalten und abgeworfen; dem ungeachtet wird sie weder gestampft noch gewaschen, welches bey höhern Roheisenpreisen vermuthlich nicht versäumt werden dürfte.

Das Rösten geschieht fast allgemein ohne Oefen, welche sich jedoch hin und wieder finden. Von diesen sind die in der Gegend von Kaluga merkwürdig, und zwar in Hinsicht der unter dem Erze angelegten Feuerungskanäle, welche aus viereckig gegossenen Thürangeln bestehen, die reihenweis neben einander gestellt, und durch darauf passende Absätze von Gußeisen gehindert werden, daß sie zu dicht zusammenliegen, wodurch denn für die Wirkung des Feuers der nöthige Spielraum entsteht.

Außer den Newianskischen Hohöfen finden Ew. 2c. daß das Untergestell immer nach vorne breiter ist, und die russischen Hohofenmeister behaupten, daß hierdurch nicht mehr Kohlen zerstört, vielmehr die Arbeit mehr erleichtert werde. Eben so wird es Ew. 2c. Aufmerksamkeit nicht entgangen seyn, daß die Höhe des Untergestelles, die größte Weite und die übrigen Proportionen des Ofens von den schwedischen Maaßen so sehr abweichen, und ich wünsche, daß solche Versuche angestellt werden mögen, wodurch das Anwendbare hiervon ins Licht gesetzt wird. Man hat bereits 1796. zu Gleiwitz in

Ober-

Oberschlesien mit dem größten Vortheil einen Hohofen genau nach den größten russischen Maaßen, jedoch mit einem niedrigern Untergestelle und den Kranz oder die Gicht nach der englischen Methode, angelegt. Auf alle Fälle müssen solche Versuche mißlingen, wofern nicht eine hinlängliche Menge von Luft verschaft wird, welche nach meinen in Rußland gemachten Beobachtungen, auf jedes auszuschmelzende Pfund Roheisen nicht unter 130, vielmehr bis zu 300 Cubikfuß ungebundene Luft seyn muß. Und weil die hier bereits gemachten Versuche verhältnißmäßig nicht die russischen Resultate geben, so dürfte in diesem Umstande der eigentliche Fehler zu suchen seyn. Man hatte bereits gefunden, daß die durch zwey neben einander liegende Deuten eingepreßte Luft bessere Wirkung thut, als durch eine einzige von gleichem Flächeninhalte, oder wenn die doppelten Deuten über einander liegen. Die Geschwindigkeit ist eben so wenig gleichgültig; um solche aber zu berechnen, muß man nothwendig mit einem Balgprüfer oder Windmesser versehen seyn, welcher genaue Resultate giebt. Den von Lewis erfundenen Windmesser habe ich zu diesem Zweck nach der schwedischen Werkzollsscale eingerichtet, und er entspricht demselben vollkommen. †)

†) Einen Wind- oder Gebläsemesser, von der Erfindung des Hrn. Prof. Gerstner in Prag, beschreibt Hr. Prof. Lampadius in seiner Hüttenkunde, Th. I. §. 304. S. 323. 324. Er ist zu Horzowitz in Böhmen bey einem Kastengebläse angebracht. Von einem andern, durch den

Als Anhang, in Hinsicht der Roheisenproduction müßte ich nun Ew. ꝛc. die russische Schmelzmethode in Stürzöfen *) beschreiben, weil solche aber schon in Schweden eingeführt sind, und Hr. Oberdirector Garney hierüber einen umständlichen Bericht an das Königl. Bergcollegium einliefern wird, so bitte ich, daß Ew. ꝛc. sich bis dahin gedulden mögen. †) Was die Möglichkeit der Roheisenproduction in solchen Oefen betrift, so haben Ew. ꝛc. meine Meinung übrigens sehr richtig gefaßt. Der Kohlenverbrand wird

den Assessor Gahn in Stockholm angegebenen, habe ich im Braunschw. Magazin, 1803. Nachricht gegeben.
Der Uebers.

*) Hr. Andre Rhodiwonitsch Bataschef, welcher hauptsächlich die Stürzofenschmelzung mit Holzkohlen zur Vollkommenheit gebracht hat, hat durch solche 3pfündige Kanonen gegossen.

Durch die Befestigung der Deuten an ledernen Schläuchen und durch das dichte Einpassen in die Formen, habe ich ungefähr d e Hälfte des Luftquantums erspart, welches bey den Bataschefschen Oefen erforderlich war, und der Abbrand ist von 16 bis 20 zu 5 bis 9 Procent verringert worden. Die hierzu gebrauchte Blasemaschine, welche keine 6 Cubikellen Raum einnimmt, kann mehr Luft geben, als für irgend einen im Lande gehenden Hohofen erforderlich ist.

†) Dieser Bericht des Hrn. Oberdirector Garney befindet sich in der Beylage No. 3. weil aber das Wesentlichste daraus in einer Note zu der folgenden Abhandlung vorkommt, so habe ich solchen hier absichtlich weggelassen, um Wiederholungen zu vermeiden.

Der Uebers.

wird noch geringer werden, und wenn man die von Ew. ꝛc. angegebenen und Epoche machenden Deuten, welche an ledernen Schläuchen befestigt werden, anwendet, so glaube ich sicher, daß die Absicht nicht verfehlt, und auch der von Ew. ꝛc. erfundene Röstofen, gleichsam auf den Kauf angewandt werden kann. Um die Halbversuche von Plagiarios zu vermeiden, wünsche ich, daß diese Ideen von Ew. ꝛc. bald ausgeführt werden mögen, indem sie zur größten Verbesserung des Hohofenhaushalts beytragen können.

Fast im ganzen Ußimschen Bergrevier verwahrt man die Kohlen nicht nur im Walde unter Dach, sondern auch auf den Hütten selbst, wo selbst bey dem gerösteten Erz eben diese Vorsicht gebraucht wird. †)

Bey mehrern Hohöfen habe ich mit guter Oekonomie zu den Kohlen $\frac{1}{4}$ Holz verbrauchen sehen, und zwar ohne weitere Unbequemlichkeit, als einigen Zeitverlust. Eben diese Oekonomie ist auch an einigen Stellen bey den Suluöfen gebräuchlich.

Weil der russische Hüttenherr die Freyheit hat, in Hinsicht seiner besondern Haushaltung und ohne

 Ein-

†) In Sibirien herrscht bey den meisten Hütten die üble Gewohnheit, die Kohlen in offene Haufen zu stürzen, welches für die Eisenarbeit natürlich von großem Nachtheil ist. S. Hermanns Bemerkungen ꝛc. S. 29.

Der Uebers.

Einschränkung, für eignen Bedarf und zur Veräußerung das Eisen von der Kanone bis zur Lanzette, ohne Aufsicht eines besondern Beamten *) zu verarbeiten, folglich seine Arbeiter eben so wenig von Herkommen und Vorurtheilen eingenommen sind, so werden Ew. ꝛc. leicht finden, in welcher Menge und zu wie vielerley Behufen das Eisen angewandt, und die Gießkunst über alles hoch getrieben wird. Man findet zuweilen die unerwartetsten Auswege zur Erreichung des Endzwecks, worunter ich beyspielsweise nur anführe, daß Balgcylinder, auch Getriebe, deren beyde Böden und Triebstecken aus einem einzigen Stücke bestehen, im offenen Sande gegossen werden. †)

Außer den bey Petrosawodsk oder Alexandrofsk befindlichen Reverberiröfen, sind dergleichen für Rechnung

*) Bey Errichtung der Gouvernementer, im Anfange des Jahrs 1780. hob die Kayserinn Catharina II. sowohl die Berg- als Manufakturcollegien auf, und setzte die Criminal und Civilgerichtshöfe der Bergwerke unter die gewöhnliche gesetzgebende Macht.

In solchen Gouvernementen, wo sich beträchtlichere Bergwerke finden, wurden untergeordnete Expeditionen eingerichtet, welche die Intraden der Krone controlliren ꝛc.

†) Ich brauche hier wohl kaum zu bemerken, daß die Förmerey in Oberschlesien zu einem viel höhern Grade der Vollkommenheit gebracht ist.

Der Uebers.

nung der Krone auch noch zu Süsterbeck *) und Cronstadt angelegt, an welchem letztern Orte während des letzten Krieges, zwey Oefen monatlich 8000 Pud Gußwaaren, meistens Kugeln und Bomben, aus cassirten Kanonen geliefert haben.

So unvollkommen die Nachrichten auch sind, welche ich mitzutheilen die Ehre gehabt habe, dürften sie doch hinlänglich seyn, um den Leser von den unrichtigen und vorurtheilsvollen Begriffen, womit die Einrichtungen Rußlands von uns allgemein angesehen werden, und daß ebenfalls unser Hohofenbetrieb sehr verbessert werden kann, zu überzeugen. †)

Wenn die Kayserl. Russische Assignationsbank die Hüttengrundstücke in Sibirien, bey denen ich $3\frac{1}{2}$ Jahr angestellt gewesen bin, später als im Jahre 1790. an sich gekauft hätte, so würden vermuthlich mehrere über dieses Gewerbe noch unausgemachte Verhältnisse großentheils durch den von mir auf der

*) Außer andern Einrichtungen verdienen die hier befindlichen, durchs Wasser bewegte Feilenhauer- und Eisenhobelmaschinen, nicht weniger die Schmiedeart der eisernen Tiegel, welche in der Münze zu St. Petersburg zum Schmelzen des Silbers gebraucht werden, die Aufmerksamkeit des Reisenden. Letztere sind so groß, daß sie auf einmal 100 Pud fassen können.

†) Diese Bemerkung bezieht sich hauptsächlich nur auf Schweden.

Der Uebers.

Hütte bey Petro-Paulofsk umgebaueten Hohofen *) bestimmt worden seyn. Dieser that 1790. und die folgenden Jahre mittelst der dort vorhin befindlichen gewöhnlichen pyramidalischen Bälge, hinlängliche Dienste; indeß war er so eingerichtet, daß er durch 3 verschiedene Formen, eine größere Luftmenge, als einer der bis dahin versuchten sibirischen Hohöfen, erhalten konnte. Ich bin vollkommen überzeugt, daß man auf die Hohofenanlagen und ihren Gebrauch überhaupt mit Grund dasjenige anwenden kann, was ich bereits an einer andern Stelle von dem gewöhnlichen Brantweinbrennereygeräthe gesagt habe: Es ist oft der Fall, daß die gebräuchlichsten Werkzeuge und Geräthe mit den Zwekken, wozu man sie bestimmt, sehr wenig übereinstimmen, und zuweilen findet man daß ihre Eigenschaften der Natur der Sache geradezu widerstreiten.

*) Dieser von Ziegeln, außerhalb rund und wie eine Tonne aufgeführte Hohofen wurde von mir 1789. mit Assistenz meines Freundes und Eleven Hrn. Peter Sidoritsch Räsanoff (der Sohn eines Glasermeisters von Cathrinenburg) erbauet. Der frühzeitige Tod dieses letztern, welcher im Frühjahr 1795. zu St. Petersburg erfolgte, kann von seinem Vaterlande und von den Verehrern der Künste nicht genug beklagt werden.

Die Umbauung des Hohofens wurde mit ungefähr $\frac{1}{5}$ des Raums und der Materialien, wie vorher, und alles zusammengerechnet, für weniger als 1600 Rubel ausgeführt.

II.

Beschreibung einer Gußeinrichtung für zwey sogenannte Stürzöfen. *)

Vom Hrn. Bergrath Norberg.

Der berühmte Naturforscher Reaumur erwähnt in seinem bekannten Werke: l'art d'adoucir le fer fondu, eine Art kleiner Oefen, welche vor mehr als 80 Jahren in Frankreich zum Umschmelzen von kleinen Roheisenbrocken gebraucht worden. **) Reaumur, welcher zur Anstellung von Versuchen durch die Regierung jährlich mit 12000 Livres unterstützt wurde, unterließ nicht, seine Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand zu richten, welches aus der Beschreibung genugsam erhellet. Weil jedoch der

*) Aus den Kongl. Svenska Vetenskaps Academiens nya Handlingar, 1stes Quartal 1803. besonders abgedruckt.

**) Le fer est concassé en morceaux de la grandeur à peu près d'un ecu etc. S. L'art d'adoucir le fer fondu, par Reaumur, à Paris 1722. p. 422.

der Ofen nur klein war, so konnte er bloß 50, 60 und höchstens 100 Pfund Schwed. Vict. Gewicht schmelzen, und da das Gebläse bloß mit Handkraft producirt, und durch eine einzige Form ins Feuer geleitet ward, so konnte auch der Effekt nicht bedeutend seyn, und von diesen Oefen ist nicht eher wieder die Rede gewesen, als bis man sie in spätern Zeiten in England gebrauchte, wo sie vergrößert wurden und die Luft durch zwey Formen, mittelst Bälge, die von andern als Menschenkräften betrieben wurden, erhielten.

Weil die Engländer bey ihren Gießereyen Coaks, Cinders (gekohlte oder abgeschwefelte Steinkohlen) gebrauchen, und die Hitze derselben eine weit größere Intensität, als die der Holzkohlen hat, so hat man lange geglaubt, daß diese letztern nicht mit Vortheil gebraucht werden könnten. Mehrere mir bekannte mißlungene Versuche in Sibirien haben diesen Glauben gleichsam bestärkt, und es war dem geschickten und nachdenkenden russischen Brukspatron Andre Rhodiwonowitsch Bataschef vorbehalten, diese Schwierigkeiten zu überwinden.

Da sowohl der beschriebene Reaumursche, als die bereits erwähnten englischen Oefen, Zapfen haben, welche unter dem Boden, wie an einem Mörser befestigt sind, so wurde dadurch das Stürzen (Stjälpningen) sehr erschwert.

schwert. *) Diesem wurde dergestalt abgeholfen, daß die Zapfen nahe an den Schwerpunkt des Ofens hinauf gebracht wurden, wodurch das Stürzen mittelst eines einfachen Hebels durch einen Arbeiter leicht verrichtet werden konnte; und weil Hr. Batschef zur Mauerung des Ofens keinen feuerbeständigen Thon haben konnte, so geschah dieses mit Ziegeln von gewöhnlichem Thon, und der Ofen wurde im Bauche um so viel weiter gemacht, daß ein Mann sich darin bequem rühren konnte, um die bey solchen Ziegeln täglich nöthigen Reparaturen zu machen. Indeß wird das Hauptmauerwerk, bey mehr oder weniger Aufmerksamkeit beym Repariren, doch nicht länger als 4 bis 8 Wochen aushalten können.

Die Hauptschwierigkeit bey dieser Art von Schmelzung, nämlich die Herbeyschaffung vieler und gleichförmiger Luft, war ebenfalls von Hrn. Batschef überwunden. Zwey doppelte lederne Bälge von etwa 9 Fuß Länge und 3½ Fuß hintere Breite, wurden mit einer solchen Geschwindigkeit bewegt, daß jeder 30 Hub in der Minute machte. Um das bequeme Stürzen des Ofens nicht zu hindern, konnten

*) Bey Hrn. Baird in St. Petersburg, welcher einen großen und kleinen Stürzofen nach englischer Einrichtung besitzt, deren Bälge mit einer Dampfmaschine getrieben werden, sahe ich, daß der Ofen ein über eine Rolle gehendes Gegengewicht hatte. Die Rolle war nach einer Sinusolde construirt.

ten die Balgdeuten nicht in die an beiden Seiten befindlichen Formen treten, sondern paßten außen dicht vor die Formmündungen, so wie es bey den englischen Stürzöfen gebräuchlich ist. Hierdurch ging zwar viele Luft verloren — indeß war die übrigbleibende doch hinreichend, eine so schnelle Schmelzung zu bewirken, daß in einer Stunde 8 bis 10 Gichten getrieben wurden. Jede Gicht bestand aus ungefähr $2\frac{1}{2}$ Cubikfuß Kohlen und $\frac{3}{4}$ bis 1 Pud kleine Roheisenbrocken, und ich vermuthe, daß der zu 16, 20 bis 25 Procent gerechnete Abbrand eigentlich dem flaka und schlecht regierten Gebläse zuzuschreiben ist.

Bey dem Hohofen zu Sinkul, woselbst 2 solche Stürzöfen befindlich waren, wurden mit einem Ofen täglich zwey Güsse gemacht, und die Arbeit geschah in der Ordnung, daß des Morgens 2 Uhr die Bälge angelassen wurden; etwa halb 7 Uhr war das Gestelle mit 20 bis 30 Pud eingeschmolzenes Roheisen gefüllt, welches in erwärmte Formen ausgegossen ward. Die erste Abtheilung der Förmer trug die Gießflaschen in ihre Förmerstube, leerte sie aus und ging zum Frühstück nach Hause. Unterdeß nahm die 2te Abtheilung den Ofen an, trug ihre Formen aus dem Trockenofen ꝛc. und machte einen neuen Guß, welcher nach $4\frac{1}{2}$ bis 5 Stunden geendigt war.

Jede Abtheilung der Gießer bestand aus einem Schmelzer, einem halberwachsenen Aufgeber und

7 För-

7 Förmern, und jede hatte ihre besondere Formstube und Trockenofen.

Der Ofen wurde ganz umgestülpt, und war nach 8 bis 10 Stunden so abgekühlt, daß ein hieran gewöhnter Schmelzer, welcher auf einem untergelegten Brette sitzt, die nöthigen Ausbesserungen verrichten konnte, worauf der Ofen aufs Ende gestellt und aufs neue zur Gießerey des folgenden Tages angewärmt ward. Die Förmer brachten unterdeß ihre Formen in Ordnung, und trugen solche in die gelinde angewärmten Trockenöfen, wobey ich kaum zu erinnern brauche, daß die Form- oder Gießflaschen von geschmiedetem oder gegossenem Eisen waren.

Der unten stehende Auzug *) eines Berichts, welchen der Directeur und Mitglied der Königl. Aka-

*) Dieser Ofen, dessen Bestimmung ist, allerhand Eisen, welches an und für sich nicht benutzt werden kann, zu Gußwaaren zu veredlen, besteht nach seinen äußern Theilen, aus zusammengenagelten starken Eisenplatten, in eyförmiger Gestalt, ist an beiden Enden abgestumpft, $5\frac{1}{2}$ Elle hoch und an beiden Enden von $1\frac{1}{4}$ Elle Durchmesser. An der vordern Seite ist er, 19 Zoll vom Boden, mit einer 5 Zoll breiten und 6 Zoll hohen Oefnung oder Loche versehen. Auf beiden Seiten derselben, und zwar winkelrecht, so wie mitten vor der Lothlinie des Ofens, 22 Zoll vom Boden, sind wieder zwey andere einander gegenüberstehende Löcher von 5 Zoll ins Gevierte, welche

Akademie der Wissenschaften, Hr. Garney, in Hinsicht einer ihm aufgetragenen Besichtigung vom 26. Octbr. und folgenden Tagen des vorigen Jahrs dem Königl. Bergcollegium abgestattet hat, zeigt, wie derjenige Stürzofen, welchen ich zu meinem Be-

welche zum Einsetzen der Formen, wodurch das Gebläse in den Ofen geleitet wird, dienen. In einer Höhe von 1 Elle 16 Zoll vom Boden sind, außen am Ofen, zwey eiserne Axen mitten vor einander, und vertikal gegen die große Oefnung (Gima) festgenagelt, welche mit dem ganzen Ofen 18 Zoll hoch von der Erde, auf eisernen Füßen ruhen, um das Stürzen zu bewerkstelligen. Zu diesem Behuf dient auch sowohl eine zur Linken der Thür (Gima) außen am Ofen in 3 Hülsen bewegliche eiserne Stange, in Form einer Gabel, als auch ein auf der Hinterseite des Ofens am Boden befestigter eiserner Haken für eine Rolle, welche mit der Hand durch ein Seil regiert wird. Dieser ganze Körper (Stom) ist inwendig, $3\frac{1}{2}$ bis 7 Zoll dick mit besonders dazu gemachten Ziegeln und Mörtel von feuerbeständigem Thon gefuttert. Für die Ofenthür (Giman) und das Formloch werden Oefnungen gelassen, unter denen unten am Boden das sogenannte Gestelle von eben dem Material in einer unterhalb concaven und länglichrunden Gestalt, vorgerichtet wird. Letztere hat in der Mitte zwischen den Formen 20 Zoll Durchmesser, so daß der Boden des Ofens selbst, wenn er neu zugestellt oder gemauert ist, 8 bis 9 Zoll dick und der Gestellraum unter dem Formloche 14 bis 15 Zoll tief wird. Auf diese Weise kann das Gestell $1\frac{1}{2}$ Schiffpf. geschmolzenes Roheisen, nach Vict. Gewicht, und wenn das Gestell etwas darnach erweitert wird, höchstens 2 Schiffpf. enthalten.

Hier-

Behuf hieselbst vorgerichtet habe, beschaffen ist. Aus der Zeichnung und der dazu gehörigen Beschreibung, sieht man das Dessein, welches ich durch meinen Eleven, den Herrn Conducteur Blom verfertigen und zu Nevequarn, woselbst Hr. Major Silf-

Hierauf wurde an dem gedachten und den folgenden Tagen zur Schmelzung in diesem Ofen, und zwar in ununterbrochener Ordnung und unter der eignen Leitung des Hrn. Bergraths, geschritten.

Die zu dem Ende eingesetzten Formen, welche aus dickem Kupferblech bestanden (die aber in Ermangelung desselben auch von Eisenblech gemacht werden können), hatten eine conische Gestalt, und am innern Ende $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{5}{8}$ Zoll Durchmesser. Die Thür (Giman) wurde nur leicht zugemacht, um sie nach Gefallen leicht öfnen und verschließen zu können. Ferner wurde der Ofen so weit angewärmt, daß eine gewohnte Hand solchen im Boden hinlänglich erwärmt fand, wozu, nach den Umständen, mehr oder weniger Brände oder Kohlen erfordert wurden, welches sich folglich nicht genau bestimmen läßt. Der ganze Ofen wurde nachher mit Kohlen gefüllt, wozu 6 Tonnen erforderlich waren, und sobald sich das Feuer in den Kohlen dergestalt ausgebreitet hatte, daß die Flamme in der Ofenmündung aufzusteigen anfing, wurde im Anfange schwächer Gebläse angelassen, welches bey der dritten oder vierten Gicht in der erforderlichen Stärke vermehrt wurde. Letztere konnte mittelst eines von dem Hrn. Bergrath eingerichteten Balgprüfers oder Windmessers untersucht und regulirt werden. Nun wurden die Gichten von Kohlen und Eisen dergestalt aufgegeben, daß zuerst ein Faß Kohlen, und darauf

Silfwersparre zwey Stürzöfen im täglichen Betriebe hat. Nach seinem Schreiben vom 26 vorigen Monats, wird dort das Gießen nunmehr so vortheilhaft betrieben, daß 31 Lispfund Roheisen bloß mit 5 Tonnen Kohlen umgeschmolzen, und wobey

eine Quantität Eisen, welche man für jede Gicht abwog, aufgesetzt, und damit so oft fortgefahren wurde, als die Gicht niedergegangen war, so daß eine neue im Ofen Platz erhielt, und so lange man es für gut hielt, oder so lange es zum Anfüllen des Gestelles mit eingeschmolzenem Gute erforderlich war. Alsdann wurde keine Gicht von Kohlen oder Eisen mehr gemacht, sondern das ganze Schmelzen hörte auf, nachdem der Ofen bis zu etwa $\frac{2}{3}$ heruntergetrieben, und das Gebläse eingestellt war, worauf die Thür (Giman) geöfnet, und das Eisen, welches nun vollkomen flüssig war (durch das vorsichtige Stürzen des Ofens, welches sowohl mittelst der obgedachten Gabel, als mit Beyhülfe der Rolle geschieht), mit einer eisernen Krücke von der darauf fließenden Schlacke gereinigt, in Schöpfkellen geklärt und mit diesen in die Gußformen getragen wurde. — Nachdem das Eisen also ausgetragen war, reinigte man den Ofen so viel wie möglich, von den übriggebliebenen wenigen Kohlen und von den geringen Schlacken, welche sich an den Wänden des Gestelles befestigt hatten. Hiernächst wurde er wieder zu einem neuen Schmelzen aufgestellt, womit man jetzt auf die vorbeschriebene Weise fortfuhr, jedoch mit dem Unterschiede, daß man jetzt die Kohlen zum Anwärmen erspart. Ein solches Schmelzen konnte mit gleichförmigem und gutem Gebläse gewöhnlich in 5 bis 6 Stunden vollendet, und täglich 2mal nach einander, mit denselben Arbeitern geschmolzen werden, ohne daß ich eine zu starke Er-

woben auch, außer andern Kleineisen auch Kanonenbohrspähne, welche vorhin als unnütz weggeworfen wurden, zu Gute gemacht werden.

Die Carcassen zu diesen Oefen sind, nebst dem Beschlage, unter meiner Aufsicht zu Atwidaberg ver-

Erhitzung des Ofens, oder daß er außerhalb rothglühend wurde, bemerkte. Dieses würde jedoch eine sichere Folge seyn, wenn der Ofen sich nicht bis zum nächsten Schmelzen abkühlen könnte, welches auch mit der Oekonomie bey dieser Einrichtung, in Hinsicht der nöthigen Ruhe für die Arbeiter und der Zeit zur Förmerey aller derjenigen Gußwaaren in großen und kleinen Stücken, wozu dieses Eisen besonders zweckmäßig ist, am besten übereinstimmt.

Das auf solche Art umgeschmolzene Eisen bestand sowohl aus alten zerschlagenen Kochtöpfen, als auch aus Wascheisen, nebst anderm Abfall und Kleineisen, welches immer bey Hohöfen vorfällt, es mag gar oder roh, auch etwas rothbrüchig seyn, auch Schöpfkellen und Roheisenbrocken zu 5, 6 und 7 Pf. bis über 1 Lispf. schwer, so wie der Abfall bey der Nagel- und Eisenplattenschmiede, alte Hufeisen und dergleichen von geschmeidigem Eisen. Auf die ersten Gichten wurden 11, 15 bis 20 Pf. von demjenigen Roheisen gesetzt, welches aus den kleinsten Brokken bestand, und am gutartigsten und garsten war. Wenn sich aber unten im Gestelle etwas geschmolzenes Gut gesammelt hatte, welches man durch die Oefnung der Thüre (Giman) mit einer eisernen Krücke untersuchen, auch die Güte desselben durch eine kleine eiserne Kelle bestimmen konnte, dann wurden größere Stücke aufgesetzt, die

vefertigt, und das Mauerwerwerk nach den unten beschriebenen Maaßen verfertigt worden.

Zu den hiesigen Stürzofen habe ich Ziegel gebraucht, welche aus der Hälfte französischen und der

auch nach dem Gewicht bey jeder Gicht, bis zu $1\frac{1}{2}$ und 2 Lispf. schwer vermehrt wurden. Diese Eisenbrocken wurden sowohl allein, als mit kleinern Roheisenstücken und geschmiedeten Eisenabfall vermischt, aufgesetzt. Letzteres machte jedoch bey jeder Gicht nicht mehr, als $\frac{1}{6}$, höchstens $\frac{1}{4}$ des zugleich mit aufgesetzten Roheisens aus, wenn man gewiß seyn wollte, daß alles schnell und gut schmelze. Nach der Hand wandte man auch nun ein und anderes Stück grelles (hårdsatt), auch rothbrüchiges Roheisen an, so wie man es zur Hand hatte und es los seyn wollte, jenachdem die Probe am Schmelzgute, welches man durch die Thüre (Giman) mit der eisernen Kelle untersuchte, dazu Veranlassung gab. Hierdurch war man vollkommen im Stande zu bestimmen, wie viel Eisen von der einen oder andern Art aufzugeben sey, damit das Schmelzgut, nach der Absicht, wohl geartet und zum Gießen dienlich werden möge.

Es erhellet sowohl aus dem vom Hrn. Bergrath selbst geführten Schmelzregister über diesen Ofen, vom 18. Sept. vorigen Jahrs an, wo er zuerst damit anfing, und wo ein großer Theil der Gußeisenstücke zu der auf der Beersbo Grube erbaueten Feuermaschine gegossen worden, als aus den damit genau zusammenstimmenden Notizen, welche ich jetzt vom 26. bis 31. Octbr. gemacht habe, in welcher Zeit meistens täglich zwey Schmelzungen angestellt wurden, — daß das auf die obengedachte Weise um-

der Hälfte schonischen feuerfesten Thon gemacht sind. Bey Nevequarn ist bloß schonischer Thon gebraucht, womit zum Versuch 7 Schmelzungen nach einander gemacht seyn sollen, ohne daß die eiserne Carcasse glühend, ja nicht einmal braunwarm war.

Der von mir verbesserte Balgprüfer ist von dem berühmten Engländer Lewis erfunden, und in dessen chemischen Abhandlungen beschrieben.

Die Lehre von den Wirkungen der Luft bey den metallurgischen Operationen, ist noch in ihrer Kindheit, und ohne einen Balgprüfer, dessen Veränderungen dem Auge wohl bemerkbar sind, können vorkommende Abwechselungen nicht beobachtet werden.

umgeschmolzene Eisen nicht allein, lebhaft flüssig wurde, sich zu den genauesten Gußwaaren anwenden ließ, und nach dem Abkühlen eine glatte Oberfläche und dichten Bruch, mit feinem grauen Korn hatte, sondern daß es auch beym Schmelzen im Abbrand nicht mehr als 5, höchstens 9 Procent verlor. Dieser Unterschied rührte theils von der größern oder geringern Güte des aufgesetzten Eisens, und theils hauptsächlich von der Beschaffenheit der Kohlen her, weshalb auch von diesen, wenn sie stark und trocken waren, zu jedem ausgeschmolzenen Schiffpfund à 20 Lispf. Vict. Gew. nur 6 bis 7 Tonnen gebraucht wurden; waren sie aber schwach und weniger trocken, so brauchte man zu eben so vielem Eisen 8 bis 10 Tonnen, das Anwärmen des Ofens zu zweyen Schmelzugen nach einander, mitgerechnet.

den. Bey der Graduirung habe ich den schwedischen Werkzoll beybehalten. Der geringste Arbeiter begreift hierdurch leichter, daß der Widerstand der Luft dem Hub einer Wassermasse von so viel Zoll Höhe als der Prüfer zeigt und von gleicher Oberfläche mit der des Kolbens, gleich oder entsprechend ist. Atwidaberg den 10. Nov. 1802.

Er=

Erklärung der Kupfertafel.

Fig. 1.

Grundriß vom vordern Theile des Gieß- oder Formhauses. Die Oefen mit ihren Füßen, Blaseröhren mit ihren Schläuchen und die Gichtbrücke sind en vue d'oiseaux dargestellt.

Fig. 2.

Die Stürzöfen mit Zubehör, nebst den Trockenöfen, von denen einer en façade und einer en profil gezeichnet ist.

Fig. 3.

Ein Stürzofen von der Seite, unter dem durchschnittenen Schornstein stehend. Die Buchstaben bedeuten für alle 3 Figuren einerley. — A, Gießhaus. B, B, Formhaus, welches nebst dem Gießhause nach Erfordern verlängert wird. Die Formbank steht an der Wand vor dem Fenster; unter derselben ist der Raum für die Formkisten. Das

Formhaus kann im Winter geheizt werden. — C, C, Trockenöfen, auf beiden Seiten der eisernen Thür mit Repositorien von Roheisen versehen. Diese Repositorien (hillor) müssen nach der Größe der eisernen Formkisten mehr oder weniger unterschieden werden. Die Thür wird beym Einheitzen zugemacht, und darin nach unten ein Zugloch gelassen. Der Rauch entweicht durch eine Oefnung bey a, welche mittelst einer Schleisse vergrößert oder verkleinert werden kann. — D, Hauptröhre, welche die Luft aus der Blasemaschine in die Luftkiste b leitet. Diese kann viereckig seyn, oder auch aus einer gebohrten Pumpenröhre bestehen. Von hier wird sie, mittelst der drey kupfernen Röhren c, c, c getheilt, und nach den Kranen d, d, d, d geleitet, welche dieselbe nach größerm oder geringerm Behuf in die ledernen Schläuche e, e, e und in die daran befestigten Deuten auslassen, welche in das Formloch an den Sturzöfen E, E, woran der eine umgestülpt erscheint, treten. — f Die Thüre (Gima) oder die große Oefnung, wodurch der Ofen reingemacht, und die Formen von innen gereinigt werden können, wenn man es während des Schmelzens nöthig findet. In dem untern Rande derselben ist eine Aushölung, aus der das Eisen beym Stürzen ausrinnt. Wenn man den untern Theil dieser Oefnung zumauert und die Formen erhöhet, so kann das Gestelle mehr als 3 Schiffpf. Vict. Gew. fassen. — g, kleinere Oefnung, wodurch der Abstich erforderlichenfalls geschieht. Sollten sich zuweilen Frieschen oder Sauen am Boden festsetzen, so werden solche durch diese

Oefnung,

Oefnung, so wie auch durch eine ähnliche, mitten in der Bodenplatte befindliche, losgebrochen. — h, h, h, h, Füße von Roheisen, worauf der Ofen mittelst Zapfen, auf denen er beweglich ist, ruhet. — F, Gießgefäß, oder Heerd, am einen Rande, woselbst der Boden vom Wasser leidet, mit einer Pumpe i, versehen. Er ist an dieser Stelle am wenigsten hinderlich, steht größtentheils unter dem Schornsteine, und wird nach Erfordern mehr oder weniger tief gemacht. Beym völligen Stürzen des Ofens und Herausziehen der Kohlen, verwahrt man ihn durch eine auf die Kante gestellte Roheisenplatte. Wenn man für einen größern Guß das Schmelzgut aus beiden Oefen nöthig hat, so wird das Eisen in erwärmte und mit Lehm beschmierte eiserne Rinnen K, K, oder auch bloß durch Sandrinnen in die ebenfalls erwärmte Gießgrube G, geleitet, woselbst es mit einem trokenen hölzernen Stabe, bevor man es in die Formen einläßt, zusammenvermischt wird.

Sollte die Hitze das Aufziehen der Gieß- oder Formschaufeln erschweren, so kann dieses mittelst einer am Trachteisen unter der vordern Seite des Spornsteins befestigten Wippe geschehen. Das Senken und Aufheben in und aus dem Heerde geschieht mittelst eines gewöhnlichen Schwungkrahns.

Bey l, l unter der Gichtbrücke sind die Haspelstellen angedeutet, mittelst welcher der Ofen gestürzt wird.

Im innersten Theile des Gichtraums findet sich auch eine Schnellwage m, womit das Roheisen für jeden Satz gewogen wird.

Die Linie n, o zeigt die Größe und Neigung, der Gang- oder Laufbrücke nach der Gicht.

H, ist der Rauchfang mit dem Schornstein, welcher nach Erfordern höher oder niedriger gemacht wird.

Der Durch- oder Abbruch bey J zeigt, wie hoch hinterwärts zum bequemen Aufgeben offen gelassen werden muß, welcher Raum um so weniger eine Verminderung leidet, weil der Ofen noch in der Länge 18 bis 21 Zoll erhöht werden kann. Dieser Aufsatz wird alsdann mit Anwürfen, welche in die Krampen (märlor) bey p, p, p, eingreifen, befestigt, und ich vermuthe, daß solches besonders dann nützlich wird, wenn Frischlacken und viel rostige Bohrspähne aufgesetzt werden.

K, Dach von Eisenplatten über der Oefnung des Schornsteins.

L, Gabel, wodurch kleinere Stürze gemacht werden, wobey sie durch einen Haken bey q aufgehalten wird. — Bey größern Stürzen oder über 45 Grad Neigung, wird diese Gabel ganz weggenommen, und das Stürzen geschieht mittelst der Winde.

Fig.

Fig. 4.

Unterer Theil eines Stürzofens. — A, A, der Beschlag, worin der Zapfen a befestigt ist. Wird der Ofen mit keinem Aufsatze versehen, so kann der Zapfen ungefähr 3 Zoll heruntergebracht werden. — b, ein Haken mit daran befestigter Kette, wodurch das Stürzen verrichtet wird. — c, Krampen, woran der untere Theil der Gabel befestigt ist. Die punktirte Linie d, e bezeichnet, wie viel Gußeisen im Gestelle stehen bleibt, wenn der Ofen auf 45 Grad geneigt ist, wobey die Deuten noch nicht losgemacht zu werden brauchen, und wird ihre Mittelstelle durch den Kreis bey f gezeigt. Der Fuß B ist auch so beschaffen, daß er nicht hinderlich wird. — g, Lippe unter der Auslaßöfnung oder Thür (Giman). — h, eine von den beiden Oehsen, durch welche ein Bolzen gesteckt wird, um den Bart oder eine Rinne festzuhalten, welche beym völligen Ausstürzen mit dem untern Ende schleift, und den Lauf des Eisens, nach der jetzigen Neigung des Ofens in der Richtung i k, regiert. Der punktirte Bogen k zeigt den Weg der Lippe während des Stürzens.

Fig. 5.

Der Fuß B auf der Kante vorgestellt. Seine schiefen Streben werden von geschmiedetem, aber der Fuß und das Untereisen von Roheisen gemacht.

Fig.

Fig. 6. und 7.

Zeigen die Befestigung der Krahne (d, d, d, d, Fig. 1, 2, 3,) wo man zur Leitung der Luft aus der Luftkiste b, (Fig. 3.) statt der kupfernen Röhren c, c, c, hölzerne wählt. Die Muttern werden in das Holz eingelassen, woran die Scheibe mittelst Schrauben und zwischengelegten Huthfilz befestigt ist. Diese Scheibe kann, nebst den daran festsitzenden ein oder zwey Krahnen, von Roheisen gegossen, und der so genannte Hahn oder Schlüssel von Metall gemacht werden.

Fig. 8.

Die Gabel L, (Fig. 3.) a, die Oehse, welche über den Krampen c (Fig. 4.) geht. Der obere Theil hat einen Schwanz b, welcher nach der Seite des Ofens gekrümmt wird, und durch zwey Krampen geht, die am obern Ende desselben befestigt sind; die Linie ed zeigt die Mittellinie des Ofens beym geraden Stande desselben.

Fig. 9.

Die Gestalt feuerbeständiger und 2 Zoll dicker Ziegel, woraus die Seiten des Ofens verfertigt werden.

Zuerst wird der Boden des Ofens mit gerichteten Ziegeln, welche 6 Zoll ins Gevierte haben, gemauert. Hierzu werden 70 Stück erfordert. Nachher

her legt man eine Schicht von eben diesem Stein auf die Fläche, wozu 23 Stück gehören. Wenn das Gestell außerordentlich groß seyn muß, so kann diese Schicht weggenommen werden.

Mit den Steinen No. 1. mauert man die halbe Höhe des Ofens, und es werden dazu ungefähr 16 Schicht, jede von 15 Stein erfordert, macht 240 Stück.

Hiernächst wird mit dem Stein No. 2. 11 Schicht gemauert, jede von 15 Stein, macht 165 Stück.

Nun noch 11 Schicht mit dem Stein No. 3. jede etwa von 19 Stein, macht 209 Stück.

Das Mauern geschieht mit feuerbeständigem Lehm, welcher mit reinem Quarzsand oder zerstoßenem Gestellstein, oder auch zerstoßenen und gesiebten feuerbeständigem Ziegelstein, eingeknetet ist. Der Mörtel wird so hart, und die Fugen so schmal als möglich, gemacht. Die Hand vertritt dabey die Stelle der Mauerkelle. Nach Beschaffenheit der eisernen Carcasse legt man zwischen diese und die Steine mehr oder weniger Lehm, so daß die innere Seite überall nach einer Chablone gebildet wird; letztere wird so gemacht, daß die Dicke der Seite von 7 bis 3½ Zoll gleichförmig abnimmt. Das Gestell kann rund beybehalten, oder auch etwas länglich gemacht werden, so daß die Formseiten nachher zugemauert werden. Das Formloch wird mit einer 1½ bis 2 Zoll hervorstehenden Nase bedeckt,

und

und die Wand über den Formen selbst, 15 bis 18 Zoll hoch, mit dickern Lehm beworfen. Auch ist über der Thür ein stärkerer Anwurf nöthig.

Fig. 10.

Zeigt den halben auswendigen Umfang des Ofens, so wohl unter- als oberhalb, und über dem Bauche, nebst der Maaße zu der Thür, der kleinern vordern Oefnung und dem Formloche.

Der mittlere Theil ist die Größe von einer der 12 Platten, woraus der äußere Theil oder die Hülle des Ofens (Stomme) zusammengenagelt wird. Jede Platte, von circa $\frac{1}{8}$ Zoll dicke, wird gewärmt und in einer hierzu gegossenen Schale oder Form von Roheisen mit hölzernen Schlägeln zurecht gemacht.

In dem Loche a a wird ein Krampen oder eine platte Oehse befestigt, und durch diese eine gebogene Eisenstange gesteckt, welche mit dem andern Ende in einen im Loche b befestigten Klinkhaken einfällt. Diese Eisenstange dient zur Festhaltung des Steins, womit die Thür (Giman) verloren zugemacht wird.

c, c, Löcher, worin die Oehsen zur Festhaltung des Bartes (Fig. 4.) befestigt werden. — Die Platten oder Bleche werden unterhalb ausgeschnitten und eingebogen, und in diese Falze wird die Bodenplatte gelegt.

Fig. 11.

Balgprüfer oder Windmesser. NB. Die Buchstaben haben in Fig. 11, 12, 13, 14. einerley Bedeutung.

a, Röhre

a, Röhre (Pipa) welche in ein eigends gebohrtes Loch auf den Balg, dessen Luftstärke untersucht werden soll, gesteckt wird. Durch den Schlauch b drückt die Luft auf die Oberfläche im Reservoir oder in der Dose c, und das darin befindliche Wasser wird dadurch in der schmalen Röhre d, höher oder niedriger getrieben. Auf der Wasserfläche liegt ein Floß Flyte (Fig. 14.), welche mittelst eines über die Rolle e gehenden seidnen Fadens Communication mit dem Index f hat, durch welchen das Steigen oder Fallen des Flosses, auf der graduirten Scale, welche auf der Röhre d befestigt ist, angedeutet wird.

Diese Röhre ist über einen Dorn gezogen, damit sie überall gleich viel Raum habe. Die Dose oder das Reservoir e ist in Hinsicht seiner Weite so proportionirt, daß, wenn das Wasser darin 1 Zoll sinkt, es in der Röhre 9 Zoll steigt. Hiernach ist die Scale eingerichtet, so daß die über der Dose befindlichen 27 Zoll in 30 Theile getheilt sind, weil die in der Dose sinkenden 3 Zoll den Rückstand von 30 Zoll, welches die größte Höhe ist, die mit diesem Instrument untersucht werden, und welche nach meinen bisher gemachten Versuchen für Eisenarbeiten bey Holzkohlen erforderlich seyn kann.

Bey der Justirung, welche mittelst der Verlängerung oder Verkürzung des Seidenfadens geschieht, hat man dahin zu sehen, daß die untere Kante des Index mit dem Anfangsstriche der Graduirung gerade steht, wo die Dose gerade voll oder so steht, daß das Wasser durch den Schlauch auszulaufen aufhört.

Beym

Beym Versuche muß der Windmesser gerade stehen, die Seide trocken seyn und die Seiten der Röhre nicht berühren, weil sonst durch das Anhängen die Probe unsicher wird.

Fig. 12.

Eine Section, welche die Röhre d und die Dose c (Fig. 11.), nebst der aus der Dose gehenden Röhre, woran der Schlauch befestigt ist, vorstellt. An der Scale, welche hier ebenfalls im Abschnitt angedeutet wird, ist der Index f beweglich.

Fig. 13.

Das oberste Ende der Röhre d. Sie hat einen Deckel g, auf welchem die Rolle e befestigt ist; über diese läuft der Seidenfaden, welcher am einen Ende das Floß (Flytet) und am andern den Index hat.

Fig. 14.

Floß (Flytet) von dünnen Messing oder verzinntem Eisenblech, welches mit an das untere Ende gelöthetem Bley justirt wird, damit es, wenn der Index angeheftet ist, vorn tief im Wasser liegt.

Die 3 letzten Figuren sind in natürlicher Größe gezeichnet.

eylage No. 1.

…oße …nsk	Der kleine bey Newiansk		Nischnei Tagil		Satkinski		Unschens-koi		Sintul	
3.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.
1	30	4	28	—	33	3	32	8	37	4
7	6	5	6	1,5	7	—	7	7	7	—
1	8	2	9	4	10	7	11	10	12	3
0	8	9	10	6	10	5	11	3	12	3
2	7	7	7	—	7	7	7	—	7	—
0	4	1	3	6	4	1	3	8	3	11,2
8	4	1	3	6	3	2	2	6	2	11
,5	1	5,5	1	3,7	1	7	1	9	1	10
2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	1	1	0,2
9	7	—	7	—	7	—	7	—	7	—
1	2	4	1	7,2	1	7,2	2	2	1	9
,5	1	9	1	7,2	1	10,7	2	4	2	4
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Linie vom Kranze bis zur größten Weite (Buken) des Ofens aufge-
l des Schmelzraums gemeiniglich von allen Seiten eine gleiche Nei-
nicht besonders angemerkt, welche von $3\frac{1}{2}$ bis 4 Fuß variirt. Die

Gebla 2ten März 1794.

Namen der Tage	Datum	Ueberhaupt haben 100 Pud Erz an Roheisen		Mit 60 Cubf. ohlen Roheisen geblasen.	
		Pud	lb.	Pud	lb.
S.	[illegible]	66	15	13	11

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Norberg, Johann Erik,

Ueber die Produktion des Roheisens in Rußland und über eine neue Schmelzmethode in sogenannten Stürzöfen

Freyberg 1805

Metall. 93

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10293236-5